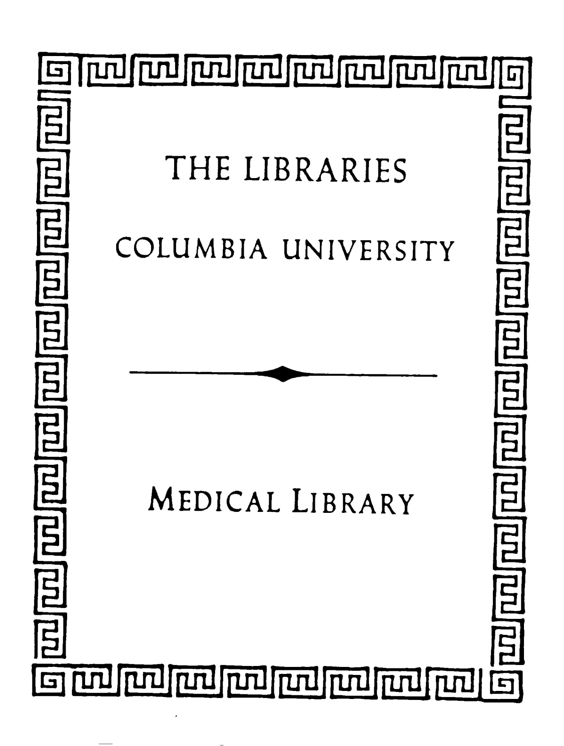

COLUMBIA LIBRARIES OFFSITE
HEALTH SCIENCES RESTRICTED
HR00669660



JOURNAL DE RADIOLOGIE

JOURNAL
DE
RADIOLOGIE

PUBLIÉ SOUS LE PATRONAGE DE LA

Société belge de Radiologie

AVEC LA COLLABORATION DE

MM. BECLÈRE (Paris), BELOT (Paris), BIENFAIT (Liége),
CONRAD (Anvers), CORIN (Liége), D'HALLUIN (Lille),
DUPONT (Bruxelles), HARET (Paris), ET. HENRARD (Bruxelles),
KAISIN (Floreffe), LEJEUNE (Liége), PENNEMAN (Genval).

RÉDACTEURS

Dr J. De Nobele
Professeur à l'Université de Gand

Dr J. Klynens
Radiologiste à Anvers

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION

Dr L. Hauchamps
Directeur du Laboratoire de Radiologie
des hôpitaux de Bruxelles

TOME IX — ANNÉE 1920

BRUXELLES
MPRIMERIE MÉDICALE ET SCIENTIFIQUE (SOC. AN.)
34, Rue Botanique, 34



LA STRUCTURE DE L'ATOME (1)

par J.-E. VERSCHAFFELT.

rofesseur de Physique à l'Université de Bruxelles.

On peut souvent constater que l'homme s'intéresse le plus à ce qui est le moins à sa portée. Il voudrait connaître en détail les événements du passé le plus lointain et désirerait ardemment être renseigné sur l'avenir. Parmi les conférences qui ont le plus de succès auprès du public, on peut citer celles qui traitent de la géologie et de l'astronomie, parce que ces sciences révèlent le passé et l'avenir des mondes; elles nous parlent de ce qui est le plus éloigné de nous dans le temps et dans l'espace. Le physicien aussi se passionne surtout pour les problèmes qu'il a le plus de peine à résoudre. Il aime à porter ses regards vers les limites extrêmes de son horizon scientifique. Il tâche de comprendre l'infiniment grand: le temps et l'espace; il tâche d'analyser l'infiniment petit: la structure ultime de la matière. Dans les deux domaines de recherche et de pensée, la physique moderne — mieux vaut dire la philosophie naturelle moderne — a réalisé de grands progrès. C'est de ceux réalisés dans le dernier domaine que je désire vous parler aujourd'hui, en traitant de la structure de l'atome.

Ce n'est pas seulement chez nos contemporains que l'on rencontre cette curiosité de connaître les mystères de la matière. De tout temps on s'est intéressé à cette question. L'idée, par exemple, que la matière serait constituée d'un grand nombre de particules toutes semblables, invariables, indivisibles, d'atomes en un mot, est aussi ancienne que notre civilisation. Comme le mot *atome* lui-même, elle date de l'antiquité grecque. C'est au moyen de

(1) Conférence faite à la réunion de la Société de Radiologie de juin 1919.

cette représentation que LEUCIPPE, le fondateur de l'atomistique, qui vécut cinq à six cents ans avant notre ère, et DÉMOCRITE, un autre philosophe grec du Ve siècle avant Jésus-Christ, tâchèrent d'expliquer les phénomènes du monde matériel. Pour eux, ces phénomènes étaient régis par le groupement et le mouvement des atomes. C'est l'idée qui est encore à la base des théories moléculaires d'aujourd'hui; car l'atome des anciens n'est pas l'atome de la chimie actuelle, mais la molécule du physicien actuel; l'ancienne hypothèse atomique est devenue l'hypothèse moléculaire moderne.

Mais la molécule n'est pas invariable, ni indivisible. Le développement de la chimie et la découverte des lois chimiques ont fait comprendre que la molécule a une structure, qu'elle est constituée de particules plus petites (hypothèse atomique de John Dalton, 1808), auquelles les chimistes donnèrent à leur tour le nom d'atomes, parce qu'à leur tour ils crurent avoir trouvé en elles les produits ultimes de la décomposition de la matière. Mais cette idée-là aussi fut battue en brèche par la découverte de phénomènes nouveaux, de la radioactivité par exemple; après les submolécules, on a songé à l'existence de subatomes, et l'on sait actuellement que les atomes aussi ont une structure; on commence même à avoir une idée nette de la façon dont ils sont constitués.

Tout comme une molécule de constitution déterminée définit un corps physiquement simple, chaque espèce d'atome définit un corps chimiquement simple, un élément chimique. Mais, alors qu'il y a des corps physiquement simples en nombre pour ainsi dire illimité, les atomes pouvant se combiner d'une infinité de façons, le nombre des corps chimiquement simples est probablement limité et relativement restreint: on en connaît une bonne centaine. Il y a donc une centaine d'espèces d'atomes. Ces atomes, qui se distinguent par leurs propriétés chimiques, leurs affinités et leurs valences, sont complètement spécifiés par un caractère purement physique, leur masse ou, comme on l'appelle ordinairement, leurs poids atomique. Ces poids atomiques sont actuellement connus d'une façon absolue; on peut les exprimer en

grammes (1) ; mais, comme ces nombres sont excessivement petits, il est commode de les mesurer au moyen d'une unité particulière, par exemple la masse de l'atome le plus léger, l'hydrogène. Chose curieuse, les poids atomiques ainsi exprimés sont très souvent à fort peu près des nombres entiers ; c'est ainsi que l'hélium, cet élément gazeux rare, dont la découverte, par Ramsay, date de 1895, a un poids atomique 4, celui de l'oxygène est 16 environ, celui du soufre 32, du carbone 12, etc. C'est là un fait trop extraordinaire pour qu'il soit un simple effet du hasard ; aussi les physiciens en ont-ils cherché l'explication, et cette explication, des recherches récentes l'ont fait connaître.

Mais il y a d'autres particularités à faire remarquer. Lorsqu'on range les éléments dans l'ordre croissant des poids atomiques, on constate une certaine régularité dans la façon dont les propriétés physiques et chimiques se succèdent dans la série. Ces propriétés ne varient pas de la même façon d'un élément au suivant ; la variation ne se fait même pas toujours dans le même sens ; il y a une fluctuation, même une périodicité : une même propriété augmente et diminue alternativement de grandeur. C'est ce qu'on observe par exemple très bien pour les densités, les températures de fusion ou d'ébullition, les conductibilités électriques, etc. Et dans le domaine des propriétés chimiques, la valence croît régulièrement de 1 à 7 dans divers groupes d'éléments successifs. On se fait une bonne idée de ces régularités en dressant un tableau dans lequel les éléments sont écrits en rangées successives ; en interrompant chaque rangée au bon endroit, pour en commencer une nouvelle, on peut faire en sorte que les éléments ayant des propriétés chimiques semblables viennent se placer dans une même colonne ; on a la colonne des métaux alcalins, celle des halogènes, celle des gaz rares ou nobles, et dans les rangées successives la valence augmente régulièrement de 0 à 7 (2).

Le tableau que l'on obtient ainsi, dû à Mendéléjeff (1881) et Lothar Meyer (1884), mais complété depuis, est appelé le tableau

(1) Un atome d'hydrogène p. ex. a une masse de $1,5.10^{-24}$ gr.

(2) Sauf dans la rangée des terres rares, où toute régularité semble manquer.

naturel ou périodique des éléments. Sauf qu'il y a encore cinq cases à remplir, c'est-à-dire qu'il y a encore au moins cinq éléments inconnus (1), et qu'il est possible qu'il existe encore des éléments à poids atomique plus élevé que celui de l'uranium, ce tableau peut être considéré comme achevé. Il est peu probable qu'on doive le modifier jamais.

Le nombre des cases dont se compose ce tableau est exactement de 92 (nous verrons comment on est arrivé à ce nombre), mais le nombre des éléments est plus grand; c'est que certaines cases contiennent deux ou plusieurs éléments à poids atomiques légèrement différents, qui, malgré la différence de leur poids atomiques, ont exactement les mêmes propriétés physiques et chimiques;on les appelle des éléments isotopes, c'est-à-dire occupant la même place. Ce sont pour la plupart des corps radioactifs. Ces isotopes sont de véritables sosies, dont la ressemblance est si parfaite, qu'ils ne présentent aucun caractère distinctif, si ce n'est leur poids; mélangés, ils ne sont séparables par aucun des moyens physiques ou chimiques connus, sauf par diffusion, lorsqu'ils sont gazeux : le plus léger passe par des trous qui arrêtent le plus lourd.

Quelle est la signification de ces régularités dans les propriétés des éléments? On sent qu'à la base du système des éléments, il y a des lois régissant les diverses espèces de matière; ces lois, c'est l'étude des rayons émis par les divers éléments, notamment de la radioactivité et des rayons X, qui les a fait découvrir. La signification de ces régularités, c'est que dans la construction de la matière les divers atomes ne sont pas des matériaux indépendants. Cette idée était déjà venue à ceux qui les premiers avaient remarqué que certains poids atomiques sont à peu de chose près multiples les uns des autres; ceux-là avaient pensé (c'est l'hypothèse de Prout et Meinecke, 1815-1818) que les atomes pourraient bien être des agrégats d'atomes fondamentaux, d'atomes d'hydrogène par exemple. Cette idée fut, il est vrai, abandonnée, mais on y est revenu et on admet actuellement que les atomes des

(1) Dont un est une terre rare, et deux autres sont des éléments radioactifs.

divers éléments sont constitués des mêmes matériaux. On a été conduit à cette idée par le développement de nos connaissances en électricité.

La découverte du phénomène de l'électrolyse, de la décomposition chimique par le courant électrique, et l'explication de ses lois par la dissociation électrolytique, dans laquelle on considère les électrolytes comme constitués d'ions, de particules chargées portant toutes la même charge ou des charges multiples les unes des autres, ont fait supposer que l'électricité aussi bien que la matière doit avoir une constitution atomique. Et actuellement il est universellement admis que toute charge électrique est une somme de charges élémentaires, d'atomes d'électricité, d'électrons, comme on les appelle. On a trouvé que ces électrons sont un élément constitutif de toute matière. On les a d'abord découverts dans les rayons cathodiques, ces rayons qui, dans un tube à décharge électrique dans des gaz très raréfiés, partent en ligne droite de l'électrode négative, la cathode, et viennent frapper la paroi opposée ou une plaque métallique, l'anticathode, qui devient ainsi la source de rayons X. Ces rayons cathodiques sont une projection de particules négativement chargées, dont on a pu déterminer la charge et la masse; or, quelle que soit la cathode qui leur donne naissance, ces particules ont toujours la même charge, égale à celle d'un ion monovalant dans l'électrolyse, toujours la même masse, 1800 fois plus petite que celle d'un atome d'hydrogène. On trouva plus tard que ces mêmes électrons sont émis par des métaux incandescents (1); ils sortent également de métaux éclairés à la lumière ultra-violette. Ils sont encore émis spontanément par les corps radioactifs, dont le radium, découvert en 1898 par les époux Curie, est le type; cette émission d'électrons constitue ce qu'on appelle les rayons β. Enfin ces électrons existent dans les métaux, où ils sont rendus responsables des conductibilités électrique et calorifique; ils existent aussi dans tout autre corps où ils produisent les phénomènes

(1) C'est l'effet Richardson, qui a acquis actuellement une très grande importance, parce qu'il est à la base de la construction des détecteurs les plus modernes en télégraphie sans fil et des meilleurs tubes à rayons X.

électro-optiques et magnéto-optiques (effet des champ électrique et magnétique sur le rayonnement). Bref. les électrons se trouvent dans toute matière.

Mais les corps radioactifs émettent aussi des rayons positifs (rayons α), des particules positivement chargées. Ces particules-là aussi sont toujours les mêmes, quel que soit le corps radioactif qui leur donne naissance; elles ont toutes même charge, double de celle de l'électron négatif (au signe près), elles ont toutes la même masse, quatre fois plus grande que celle d'un atome d'hydrogène. Leur poids atomique est donc 4, égal à celui de l'hélium. Et ce sont des atomes d'hélium, ainsi que l'apprend l'analyse spectroscopique du gaz résultant de la neutralisation de ces particules, mais des atomes chargés, des ions d'hélium.

Chaque fois qu'un atome perd une particule α, et en même temps deux particules β pour redevenir neutre, il perd donc un atome d'hélium et se transforme en un atome à poids atomique plus petit de 4 unités environ; cela peut se produire plusieurs fois de suite et c'est ainsi que s'observent des séries de transformations radioactives, se terminant par un élément qui pratiquement n'est plus radioactif, ou ne l'est même plus du tout.

Les éléments capables de se transformer ainsi sont les éléments les plus lourds, les derniers de la série des éléments : l'uranium (238,2), le thorium (232,15) et l'actinium (227);ce sont, peut-on dire,des corps hypertrophiés, atteints de pléthore, qui se saignent eux-mêmes pour se débarrasser de leur surabondance de matière. Ce sont des ancêtres qui ont leur lignée et leurs descendants ont leur arbre généalogique, pas très développé, il est vrai. Ainsi le radium (226) a pour ancêtre l'uranium, son arrière grand-père; son grand-père et son père sont le brevium (234,2) et l'ionium (230,2), ses descendants sont l'émanation du radium ou niton (222,2), le radium A (218,2), le radium B (214,2), le polonium (210,2) et enfin, comme dernier représentant de la race, le radium G (206), un isotope du plomb, inactif et par conséquent stérile comme ce dernier; dans le radium G, la race de l'uranium s'éteint. Ces éléments, qui ne sont d'ailleurs pas encore tous étudiés (la plupart n'ont été observés que passagèrement et en

quantités infinitisémales), trouvent tout naturellement leur place dans le tableau de Mendéléjeff.

On peut conclure de là que l'atome est un agrégat d'électrons négatifs et d'ions positifs, et le problème de la constitution de l'atome se pose comme suit: combien y a-t-il d'électrons dans chaque atome, comment ces électrons et ces ions sont-ils disposés? Or, deux hypothèses ont été faites, deux modèles d'atomes ont été imaginés, par J.-J. Thomson (Cambridge, 1904) et par Rutherford (Manchester, 1911). Le modèle de Thomson est un modèle statique, la charge positive y couvre uniformément une surface — disons une sphère — à l'intérieur de laquelle les électrons sont groupés d'une façon régulière, en occupant des positions d'équilibre et formant un édifice stable. Le modèle de Rutherford, par contre, est un modèle dynamique: l'atome de Rutherford se compose d'un noyau positif de toutes petites dimensions, autour duquel des électrons gravitent comme les planètes autour du soleil.

Laquelle des deux idées faut-il choisir? C'est la découverte fortuite d'un phénomène particulier qui permit de décider entre les deux manières de voir: le phénomène de la diffusion que subissent les rayons α, lorsqu'ils se propagent à travers la matière. Lorsqu'un mince faisceau de rayons α traverse une couche matérielle, par exemple une lamelle d'or d'un millième de millimètre d'épaisseur, il se disperse dans tous les sens; or on suppose que cette diffusion est due à la rencontre des particules α avec les atomes. Cette question fut traitée mathématiquement par Rutherford, qui trouva les lois théoriques de cette diffusion et remarqua que ces lois devaient être différentes pour les deux modèles. La comparaison de la théorie avec l'expérience devait donc permettre de décider entre les deux hypothèses; des recherches expérimentales, constituant une véritable expérience cruciale, furent entreprises, dans le laboratoire de Rutherford, par Geiger et Marsden (1913) : elles se prononcèrent en faveur de l'idée de Rutherford.

Il est donc établi que l'atome se compose d'un petit noyau positif, le noyau atomique, qui concentre en lui presque toute la masse de l'atome et qui est entouré d'un essaim d'électrons.

Comme l'atome est neutre, le noyau doit évidemment avoir une charge positive égale et contraire à celle de l'ensemble des électrons. Ces électrons ne peuvent évidemment pas être en repos, car ils tomberaient sur le noyau; c'est pourquoi on admet avec Rutherford qu'ils décrivent des orbites autour du noyau. L'atome est donc en petit un système planétaire, dont le noyau, jouant le rôle de soleil, occupe le centre; autour de ce noyau, les électrons gravitent comme les planètes autour du soleil, sous l'action d'une force attractive qui n'est pas la gravitation, mais est de nature électrique et est, comme la gravitation, inversement proportionnelle au carré de la distance; car des expériences de Geiger et Marsden, on a encore pu conclure que seule une pareille loi des distances est compatible avec les faits.

Lorsqu'une particule α rencontre un pareil système à la façon d'une comète, elle est attirée par les électrons, mais repoussée par le noyau; seule cette répulsion donne — vu la grande masse du noyau, surtout s'il s'agit d'un métal lourd, — à la particule α une déviation notable et lui fait décrire une orbite en forme d'hyperbole autour du noyau comme foyer, tout comme une comète céleste donc, mais avec cette différence que la particule α est repoussée par le noyau-soleil au lieu d'être attirée.

Enfin la grandeur de la déviation subie en moyenne par les particules α dans les expériences de Geiger et Marsden a fait connaître pour divers éléments la grandeur de la charge du noyau et l'on a trouvé que cette charge est égale à n fois la charge d'un électron, n étant le numéro d'ordre de l'élément dans le tableau, ou, comme on l'appelle, son nombre atomique. D'un élément au suivant, la charge du noyau augmente donc toujours de la même quantité, savoir d'une quantité égale à la charge d'un électron. D'un élément au suivant, le nombre des électrons augmente donc de 1.

Quant au noyau atomique, d'après Rutherford, c'est un agrégat de particules positives à charge $+e$. Le noyau atomique de l'hydrogène, l'ion d'hydrogène, serait ce corpuscule positif fondamental. Le noyau atomique de l'hélium serait un assemblage de quatre ions d'hydrogène, unis à deux électrons négatifs pour

donner au noyau la charge $+2e$ de la particule α ; c'est peut-être la présence de deux électrons qui fait que le poids atomique de l'hélium est un peu plus petit que 4 (pour H = 1). L'hypothèse de Prout et Meinecke est, comme on voit, remise en honneur ; toutefois elle ne s'applique plus à l'atome tout entier, mais seulement au noyau atomique.

Comment les électrons sont-ils groupés autour du noyau?

Pour l'atome d'hydrogène, la question ne se pose pas : il y a un seul électron qui se meut dans une orbite, que pour la facilité on peut considérer comme circulaire, mais qui pourrait être elliptique, le noyau, le soleil atomique, occupant un foyer. Mais du moment qu'il y a plusieurs électrons, la chose devient plus compliquée : il n'est pas probable que tous ces électrons se meuvent dans une même orbite ; il est plus logique de supposer qu'ils se trouvent sur des orbites différentes et, s'il en est ainsi, les périodes de révolution des électrons doivent être différentes aussi et dépendre de la distance conformément à la loi de Képler pour les planètes.

Au sujet du groupement des électrons autour de l'atome, Niels Bohr (Copenhague, 1915) et tout récemment Vegard (Christiania, 1918) ont fait des hypothèses qui rendent bien compte de la périodicité dans la série des éléments. Dans l'atome d'hélium, les deux électrons mobiles tournent dans une même orbite, où ils occupent des situations diamétralement opposées. Mais pour les éléments suivants, les électrons seraient groupés en orbites successives dans lesquelles les nombres d'électrons iraient en croissant conformément au nombre d'éléments dans les diverses rangées du tableau de Mendéléjeff, et ce serait le nombre des electrons dans l'orbite extérieure qui déterminerait la valence (électrons de valence) de l'élément ; ainsi les éléments les plus fortement électro-positifs (lithium, sodium, etc.) auraient tous un électron dans l'orbite extérieure, le glucinium, le magnésium, etc., bivalents, deux et ainsi de suite. L'uranium aurait 92 satellites répartis sur 11 orbites.

Cette représentation de l'atome, qui est entièrement basée sur l'étude des phénomènes de radioactivité, a trouvé une belle con-

firmation par l'étude du spectre d'émission des éléments, non seulement du spectre lumineux des gaz et vapeurs rendus luminescents par la décharge électrique ou par une flamme, mais aussi du spectre des rayons X, qui prennent naissance lorsque des particules β (rayons cathodiques par exemple) viennent frapper un corps. Le rayonnement röntgénien ainsi obtenu, caractéristique de l'élément constituant de l'anticathode, a pu être décomposé en rayons simples, dont la longueur d'onde a pu être mesurée; pour chaque élément, ce rayonnement constitue un spectre discontinu, dont l'étude, commencée par Moseley (Manchester, 1913), un jeune physicien de grand avenir, qui fut malheureusement tué à Gallipoli, est encore poursuivie de nos jours, surtout dans le laboratoire de Manne Siegbahn, à Lund.

On sait déjà depuis longtemps que les raies spectrales lumineuses caractéristiques d'un élément ne sont pas distribuées sans ordre dans le spectre. Entre les raies spectrales d'un même élément, il y a une relation. C'est ainsi que Balmer (Lund, 1885) représente les longueurs d'onde des raies de l'hydrogène par la formule

$$\frac{1}{\lambda} = a \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{q^2}\right),$$

ou a est une constante, la constante de Rydberg, et q un nombre qui, pour les raies successives Hα, Hβ, etc., prend les valeurs entières successives 3, 4, etc. Pour d'autres éléments, on trouve des formules semblables, qui contiennent toutes la même constante de Rydberg. L'existence d'une même constante dans les formules spectrales des divers éléments, constitue une nouvelle preuve que les atomes ne sont pas des corpuscules indépendants. D'ailleurs, en expliquant le mécanisme de l'émission par le mouvement des électrons dans l'atome, explication dans laquelle il a fait intervenir l'hypothèse des éléments d'énergie (hypothèse des quanta), Bohr a rendu théoriquement compte de ces formules spectrales.

Quant aux raies du spectre röntgénien, elles sont également représentables par des formules comme celle de Balmer; c'est

ainsi qu'entre les raies fournies par divers éléments et appartenant à une même série (Kα), on a la relation

$$\frac{1}{\lambda} = a\ (n-1)^2 \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}\right)$$

où a est de nouveau la constante de Rydberg et n le nombre atomique. La présence de la constante a dans ces formules prouve l'identité de nature des rayons X et des rayons lumineux. C'est au moyen de pareilles formules qu'on a pu déterminer le nombre atomique des éléments un peu élevés dans la série des éléments, et qu'on a constaté l'existence des cinq lacunes dont il a été question et correspondant aux nos 43, 61, 75, 85 et 87. La formule exprime aussi que des éléments isotopes doivent avoir le même spectre röntgénien, et c'est en effet ce que l'on a constaté.

Ainsi donc le spectre röntgénien d'un élément est complètement déterminé par le nombre atomique de cet élément, c'est-à-dire par la charge du noyau. Il en est d'ailleurs de même de la plupart des propriétés physiques et chimiques. On se figure que la plupart de ces propriétés siègent dans l'essaim d'électrons; seules les propriétés radioactives siégeraient dans le noyau. Le but de la physique moderne est d'expliquer les propriétés de l'atome à partir de l'idée qu'on se fait de sa constitution. Ce but n'est pas encore atteint, mais on peut espérer qu'on l'atteindra.

Quelques mots encore de la structure de la molécule, notamment de la molécule des gaz simples, qui est, comme on sait, la réunion de deux atomes. Conformément aux idées de Bohr, cette réunion n'est pas une simple juxtaposition, mais une véritable combinaison par l'intermédiaire des électrons. C'est ainsi que dans la molécule d'hydrogène, les deux électrons circuleraient, non pas chacun autour de son atome, mais dans une orbite commune, perpendiculaire à la droite de jonction des deux noyaux. Et cette idée est confirmée par l'étude de l'influence que ce système doit avoir sur la propagation de la lumière; ici encore la théorie donnée par Debye (Göttingue, 1916) est confirmée par l'expérience.

Voilà donc ce que les recherches des dernières années ont appris. Espérons que, lorsque le monde sera enfin complètement pacifié et que la science pourra reprendre son libre essor, l'étude de nouveaux phénomènes nous apportera de plus amples renseignements sur l'électron et le noyau atomique.

LES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DES RAYONS X (1)

par J.-E. VERSCHAFFELT

Professeur de Physique à l'Université de Bruxelles.

---

1. Découverte des rayons X.

C'est en 1895 que Wilhelm Konrad Röntgen découvrit, dans son laboratoire à Würzbourg, le remarquable rayonnement qui porte son nom. Cette découverte fut assez inattendue. Il est vrai que Röntgen se proposait de chercher des rayons invisibles, tels qu'on les connaissait depuis longtemps dans le spectre solaire, de part et d'autre du rouge et du violet, mais la possibilité de trouver une espèce de rayons toute nouvelle ne lui était certainement pas venue à l'esprit.

Comme source de rayonnement il comptait se servir d'une ampoule de Hittorf, ou ampoule de Crookes, un tube de verre dans lequel se forment, par décharge électrique dans un gaz très raréfié, les rayons cathodiques bien connus, qui, partant en ligne droite de l'électrode négative (la cathode), viennent frapper la paroi opposée et y donnent naissance à une tache de fluorescence verte. Il se proposait d'examiner l'existence de rayons invisibles dans l'émission de cette tache lumineuse et comptait employer pour cela un écran fluorescent, un morceau de carton sur lequel étaient répandus quelques cristaux de platino-cyanure de baryum. A cette époque, en effet, la méthode par fluorescence était déjà une méthode connue pour l'examen du spectre invisible. Le tube à décharge était complètement enveloppé de papier noir et la salle servant de laboratoire était

---

(1) Conférence faite à la réunion de la Société de Radiologie de juillet 1919.

rendue obscure. L'écran fluorescent gisait sur une table, à quelque distance de l'appareil. En faisant passer le courant, pour s'assurer que toute lumière était interceptée, Röntgen vit, à sa grande surprise, l'écran s'illuminer vivement. Cette illumination n'était pas, il est vrai, tellement étonnante en elle-même : elle prouvait, en effet, que l'ampoule émettait des rayons obscurs, ainsi que Röntgen s'y attendait, mais ce qui était remarquable, c'est que ces rayons n'étaient pas, comme d'ordinaire, arrêtés par l'enveloppe de l'ampoule.

Cependant Röntgen — il l'avoua lui-même — n'eut pas encore à ce moment l'impression d'avoir trouvé quelque chose de nouveau; ce n'est que peu à peu qu'il comprit que son ampoule était la source de rayons à propriétés toutes particulières, de rayons encore inconnus, que pour cette raison il qualifia de rayons X.

Il reconnut bientôt que les sources de rayons X les plus puissantes étaient les tubes dans lesquels les rayons cathodiques étaient concentrés, par une cathode concave, sur une lame de platine (anticathode), d'où partaient les rayons X. De pareils tubes avaient déjà été construits quelques années avant par Crookes, et dès cette époque ces tubes avaient dû émettre un rayonnement X intense, sans qu'on s'en fût pourtant aperçu. Ce tube de Crookes, à cathode concave et anticathode en platine est le prototype des ampoules de Röntgen.

L'examen que Röntgen entreprit de son rayonnement, sitôt la découverte faite, apprit que sa propriété caractéristique était son pouvoir de traverser des substances qui sont opaques à la lumière : les rayons X traversent le bois, l'ébonite, même des plaques métalliques assez épaisses. Ce pouvoir de transmission était pourtant fort différent pour les diverses substances examinées; des tissus organiques furent également soumis à l'examen et bientôt la première image röntgenographique de la main fut projetée sur un écran fluorescent : une nouvelle méthode d'examen anatomique et chirurgicale était découverte.

Bientôt aussi Röntgen trouva que son rayonnement impres-

sionne vivement une plaque photographique; cela donna l'explication d'un fait resté énigmatique jusque-là : le voile présenté par des plaques sensibles qui, enfermées dans leurs boîtes, s'étaient trouvées dans le voisinage d'une ampoule de Crookes.

L'application de l'action photographique des rayons X se développa rapidement et devint une branche étendue de la technique médicale; pour le physicien elle devint un des moyens les plus précieux d'examen qualitatif et quantitatif de ce mode de rayonnement.

Le fait qu'un corps électrisé, placé dans le voisinage d'un tube de Röntgen perd sa charge, fut également observé par Röntgen; bien que son explication, l'ionisation de l'air par les rayons X, ne fut trouvée que plus tard, le fait lui-même fut mis à profit pour mesurer l'activité d'un tube à rayons X.

Enfin il s'établit que l'absorption des rayons X, par des métaux, par exemple, donne lieu à un développement de chaleur. et que la quantité de chaleur ainsi développée, dans le cas d'absorption complète, est indépendante de la nature du milieu absorbant. Cela prouva que le rayonnement Röntgen est une forme d'énergie qui, comme la lumière, peut être intégralement transformée en chaleur et dont il est possible de mesurer l'intensité de cette façon.

2. Nature des rayons X.

Immédiatement après la découverte des rayons X, la question de la nature de ces rayons fut à l'ordre du jour. La ressemblance avec des modes de rayonnement invisible déjà connus était trop évidente pour qu'on n'eût pas immédiatement l'idée d'avoir affaire ici à une nouvelle espèce de perturbation électro-magnétique dans l'éther : les rayons X partagent avec les rayons ultra-violets non seulement le pouvoir de provoquer la fluorescence et d'agir sur une plaque photographique, mais la propriété de décharger un corps électrisé se retrouve également dans les rayons de courte longueur d'onde. Le fait que les rayons X tra-

versent des substances qui, comme les métaux, sont opaques même aux rayons ultra-violets, du moins à des épaisseurs de quelques millimètres, n'empêche pas l'analogie; car on sait que toute substance absorbe le rayonnement d'une façon sélective et que les rayons infra-rouges aussi bien que les ultra-violets traversent des corps qui arrêtent la lumière et inversement.

Une chose était cependant remarquable : c'est que les rayons X ne se réfractaient pas au passage d'une substance dans une autre. Les prismes d'ébonite, d'eau, d'aluminium, ne produisaient pas de déviation et on ne constatait rien d'une action concentrante des lentilles. Aussi n'était-il pas question d'observer pour ces rayons une biréfringence ni une polarisation par biréfringence. Même la simple réflexion, la réflexion régulière s'entend, paraissait être un phénomène que les rayons X ne présentaient pas; il est vrai qu'on reconnut plus tard que la cause de cette anomalie résidait dans le fait que nos miroirs les plus parfaits, même une surface de mercure, sont encore beaucoup trop grossiers pour pouvoir renvoyer régulièrement les courtes ondes du rayonnement Röntgen : la réflexion se fait d'une façon diffuse.

D'un autre côté, les rayons X présentent aussi beaucoup d'analogie avec les rayons cathodiques, qui leur donnent naissance; ceux-ci aussi produisent la fluorescence, voilent les plaques photographiques, sont transmis par des parois qui arrêtent la lumière, ne sont pas réfractés, donnent temporairement une conductibilité électrique à la substance qu'ils traversent; mais, alors que l'expérience de Perrin, qui reçut des rayons cathodiques dans un cylindre de Faraday et constata que celui-ci se chargeait, ainsi que la déviation que les rayons cathodiques subissent dans un champ magnétique ou électrique, prouvent que ces rayons transportent des charges électriques, il n'est pas question d'un transport de charges électriques par les rayons X: ceux-ci ne cèdent pas de charge au corps qu'ils frappent et ils ne présentent pas de déflection électrique ni magnétique.

Aussi les rayons X furent-ils immédiatement considérés par divers auteurs, et par Röntgen lui-même, comme une espèce particulière de vibrations dans l'éther, et l'on crut notamment avoir trouvé en eux les vibrations éthérées longitudinales dont on supposait l'existence, bien que les phénomènes connus de la polarisation plaidassent contre l'existence de pareilles vibrations dans les radiations connues jusqu'alors. D'autres chercheurs, au contraire, étaient d'avis que les rayons X étaient, comme les rayons cathodiques, de la « matière radiante ». Röntgen partagea quelque temps cette opinion. D'autres enfin (Schuster, Fitzgerald, etc.) voyaient dans les nouveaux rayons des ondes transversales de l'éther, à très courte période. C'est cette dernière manière de voir qui fut trouvée exacte par les recherches ultérieures.

Afin d'établir si les rayons X sont oui ou non des ondulations dans l'éther et de décider si les vibrations sont transversales ou longitudinales, on tâcha de produire avec ces rayons des phénomènes de diffraction et de polarisation. Depuis longtemps déjà on avait cherché à voir des anneaux de diffraction à la limite des ombres projetées par des petits objets sur un écran, mais sans succès. Ce n'est qu'en 1899, que Haga et Wind (Groningue) entreprirent des recherches soignées pour établir l'existence d'une diffraction des rayons X. A cet effet, ils laissèrent passer ces rayons par une fente de quelques millièmes de millimètre seulement de largeur et se terminant en pointe d'un côté, afin de disposer de largeurs différentes dans une même expérience. De ces expériences, qui furent répétées par d'autres, les auteurs crurent pouvoir conclure l'existence d'une diffraction et ils estimèrent la grandeur de la longueur d'onde des rayons X à 10^{-8} cm., une longueur d'onde plus de mille fois plus petite que celle des radiations ultra-violettes les plus courtes (1).

Une étude de la polarisation des rayons X fut entreprise en

---

(1) Cette conclusion n'est pas restée incontestée ; néanmoins l'estimation de la longueur d'onde a été reconnue exacte.

1904 par Barkle (Edimbourg) (1). Il y avait tout lieu de supposer que les rayons X émis par une anticathode doivent être polarisés par suite de l'obliquité de la direction dans laquelle ils sont émis, tout comme la lumière émise obliquement par une lame de platine incandescente est partiellement polarisée. Or, on sait que l'état de polarisation d'un faisceau lumineux se reconnaît à ceci, que dans la réflexion dans diverses directions l'intensité du faisceau réfléchi est variable avec la direction; on pouvait donc s'attendre, dans le cas où les rayons émis par l'anticathode d'un tube à rayons X seraient réellement polarisés, à ce que cet état de polarisation se manifestât en laissant tomber le faisceau de rayons perpendiculairement sur une plaque de charbon, par exemple, et en examinant le rayonnement diffusé dans toutes les directions. On reconnut effectivement que ce rayonnement secondaire n'avait pas la même intensité dans toutes les directions autour du faisceau primaire : il était maximum dans le plan perpendiculaire au plan d'incidence des rayons cathodiques sur l'anticathode et minimum dans ce plan même.

Les expériences de Barkla furent reprises par d'autres expérimentateurs sous une autre forme, mais avec le même résultat; l'effet fut d'ailleurs augmenté en faisant subir une nouvelle diffusion aux rayons secondaires déjà plus fortement polarisés par leur diffusion. L'existence d'une polarisation des rayons Röntgen était par là prouvée et en même temps il était démontré qu'on doit voir dans ces rayons des ondes transversales dans l'éther.

Une nouvelle preuve que le rayonnement röntgenien est la propagation d'une perturbation électro-magnétique dans l'éther, de même nature que les rayons lumineux, fut fournie en 1905, par la mesure de la vitesse de propagation de ces rayons. Cette mesure fut faite par Marx (Leipzig) qui, par un dispositif expérimental un peu trop compliqué pour en parler, démontra que ces rayons se propagent avec la même vitesse que des ondes électriques le long d'un fil, c'est-à-dire dans les limites de précision

---

(1) Le dernier prix Nobel pour la physique.

des mesures, avec la vitesse bien connue de la lumière. Il se peut que la force probante des expériences de Marx ait laissé à désirer; elles n'en établirent pas moins la conviction que le rayonnement röntgenien constitue l'extrême gauche dans la série des ondes électro-magnétiques connues; cette extrême gauche est séparée du centre, les rayons visibles avec les ondes voisines infra-rouges et ultra-violettes, par une lacune, tout comme il en existe une entre le centre et l'extrême droite, les longues ondes électro-magnétiques ou ondes hertziennes, qui sont lancées à travers l'espace dans la télégraphie sans fil. Quand les sièges encore vides seront-ils occupés?

3. Absorption des rayons X.

Pendant plus de vingt années le principal phénomène des rayons X qu'on pût étudier a été leur absorption par les corps qu'ils traversent. Comme tout autre mode de rayonnement, les rayons X ont la propriété d'être absorbés partiellement lorsqu'ils passent à travers la matière et cette absorption suit la loi connue, qu'au passage à travers une couche d'épaisseur donnée le rayonnement est toujours affaibli dans le même rapport; cela est exprimé par la formule

$$J = J_0 e^{-kd}$$

où J_0 est l'intensité du rayonnement à l'entrée de la couche d'épaisseur d, J l'intensité à la sortie; e est le nombre 2,1718... (base des logarithmes népériens) et k est ce qu'on appelle le coefficient d'absorption.

L'étude systématique de l'absorption des rayons X a appris que cette absorption n'est pas un phénomène moléculaire, comme l'absorption générale de la lumière, mais un phénomène atomique : elle est déterminée uniquement par la nature et le nom-

bre des atomes que les rayons rencontrent sur leur chemin. Pour chaque substance le coefficient d'absorption est proportionnel à la densité (δ); c'est-à-dire que le coefficient d'absorption de masse $\frac{k}{\delta}$ est constant, de même que la matière soit à l'état liquide ou à l'état de vapeur; en outre il est composé additivement des coefficients des éléments constituants de la matière : la façon dont les atomes sont combinés n'a pas d'influence sur l'absorption. Cela simplifiait considérablement les recherches : il suffisait d'étudier l'absorption par les éléments.

Or, à ce sujet l'étude apprit que l'absorption augmente avec le poids atomique de l'élément; l'aluminium (à poids atomique A = 27,1) est relativement peu absorbant (les rayons X traversent des plaques d'aluminium de plusieurs millimètres d'épaisseur), tandis que le plomb (A = 207,1) absorbe déjà les rayons presque complètement sous petite épaisseur; de là qu'on se sert d'écrans en plomb pour arrêter ou délimiter des faisceaux de rayons X.

4. Hétérogénéité des rayons X.

L'étude des rayons X apprit aussi que le rayonnement d'un tube de Röntgen n'est pas homogène, mais se compose de rayons de diverses qualités, tout comme la lumière émise par une lampe est composée de rayons de diverses couleurs. On constata en premier lieu que les rayons provenant de divers tubes n'avaient pas le même pouvoir pénétrant (on pourrait dire la même couleur); ce pouvoir pénétrant dépendait à un haut degré de la pression du gaz dans le tube et par conséquent de la tension électrique (différence de potentiel) nécessaire pour produire la décharge dans le tube, c'est-à-dire de ce qu'on a appelé le degré de dureté du tube. Des tubes durs (à faible pression gazeuse) donnent des rayons à pouvoir pénétrant beaucoup plus grand (absorption plus faible) que des tubes mous (à pression plus élevée), de sorte

qu'on peut parler de rayons durs et de rayons mous; les rayons les plus mous sont déjà absorbés presque complètement par une couche d'air de quelques centimètres d'épaisseur, tandis que les rayons les plus durs ne sont pas même réduits à la moitié de leur intensité à 20 mètres de distance.

A cette époque déjà on tenait pour probable que cette différence de dureté, c'est-à-dire de pouvoir pénétrant, correspondait à une différence de longueur d'onde, tout comme une différence de couleur; mais il était impossible de s'en assurer alors, puisque le rayonnement röntgenien n'était pas décomposable en spectre ni par réfraction, ni par diffraction. Mais ce qui était sûr, c'est que le rayonnement röntgenien présentait des différences qualitatives, comme tout autre rayonnement et que même le rayonnement d'un seul tube n'était pas homogène, car le pouvoir pénétrant des rayons augmentait à mesure que ces rayons avaient pénétré plus loin; c'est-à-dire que les rayons mous disparaissaient les premiers et que les rayons durs restaient.

5. Rayons X caractéristiques.

Plus encore que du degré de dureté des tubes la qualité du rayonnement X dépend de la nature de la substance qui constitue l'anticathode. On trouva notamment que le rayonnement d'un tube est un mélange de rayons de diverses duretés, émis en proportion plus ou moins grande par tout tube (indépendamment de l'anticathode), et parmi ces rayons il y en a de dureté bien déterminée, qui sont caractéristiques du métal de l'anticathode. On peut encore l'exprimer ainsi : le rayonnement d'un tube de Röntgen se compose d'un spectre continu, dans lequel la distribution de l'intensité dépend du degré de dureté du tube, et d'un spectre discontinu, un spectre de raies ou de bandes, le spectre d'émission de l'anticathode. Cette dernière partie est ce qu'on appelle le rayonnement caractéristique. Encore une fois, il était déjà certain, à l'époque où l'on découvrit cela, que ce rayon-

nement caractéristique se compose de rayons de longueurs d'onde bien déterminées, comme les rayons caractéristiques dans le spectre d'émission visible des éléments (la raie D du sodium, par exemple); mais, aussi longtemps que cette longueur d'onde était encore inconnue, le seul moyen de spécifier ces rayons était d'indiquer leur coefficient d'absorption dans une substance déterminée, par exemple dans l'aluminium. C'est la déterminaison de ces coefficients d'absorption qui constitua un des points principaux de l'activité de Barkla.

Barkla et Sadler, et aussi Kaye, obtinrent en 1908 des radiations caractéristiques presque simples (monochromatiques) en laissant tomber des rayons X sur des plaques métalliques et en provoquant ainsi un rayonnement secondaire. Le rayonnement simple ainsi obtenu ne dépendait plus de la qualité du rayonnement primaire; il était exclusivement déterminé par la nature du métal irradié. Seulement, le rayonnement primaire devait avoir un degré de dureté suffisant, pour être transformé en rayonnement secondaire, car ce dernier était toujours plus mou que le primaire, ce qui rappelle la règle de Stokes dans la fluorescence : là aussi ce sont de courtes ondes qui provoquent des ondes plus longues. C'est en raison de cette analogie que le rayonnement X caractéristique est souvent appelé un rayonnement par fluorescence.

Tout comme le rayonnement lumineux caractéristique des éléments le rayonnement röntgenien caractéristique est indépendant des liaisons chimiques; cela fait qu'on peut aussi se servir de sels, et c'est ainsi qu'on a pu observer le rayonnement des terres rares (lanthane, cérium etc.).

L'examen du rayonnement caractéristique des éléments apprit que plusieurs d'entre eux, si pas tous, émettent deux groupes de rayons caractéristiques, que Barkla distingue comme série K et série L; le premier groupe se compose de rayons plus durs (à plus courte longueur d'onde) que le second. Siegbahn (Lund, 1916) y ajouta un troisième groupe M, plus mou encore (observé dans les éléments les plus lourds), tandis que Barkla et

White (1917) y ajoutèrent un groupe J plus dur (trouvé dans les éléments légers) ; il est probable que le dernier mot n'est pas encore dit concernant les divers groupes de rayons X.

Dans chacun des groupes *K* et *L* la dureté du rayonnement est fonction du poids atomique, notamment : le coefficient d'absorption de masse est inversement proportionnel à la cinquième puissance du poids atomique (loi d'Owen, 1912), c'est-à-dire que $\frac{k}{\delta} \times A^5$ est une constante.

Tandis que les rayons *K* ont été trouvés dans toute la série d'éléments, depuis les plus lourds jusqu'au sodium (A = 23), nous ne connaissons pas de rayonnement *L* pour les éléments plus légers que le zirconium (A = 90,6). Il est fort probable qu'il y a des rayons X plus mous encore, mais il se peut qu'ils ne puissent plus être excités par les moyens dont nous disposons. Le rayonnement très mou est, en effet, excité par des rayons cathodiques très lents et l'intensité de ce rayonnement décroît très rapidement avec la vitesse des rayons cathodiques. Il est donc probable que la découverte du moyen de provoquer le rayonnement caractéristique des éléments les plus légers, notamment des rayons des groupes *L* ou *M*, établira en même temps le pont entre les rayons X et les rayons ultra-violets.

6. Interférences des rayons X.

L'année 1912 est une année importante dans l'histoire du développement de nos connaissances concernant les rayons X. C'est, en effet, en cette année que Friedrich et Knipping commencèrent, dans le laboratoire de physique théorique de Munich, sur les conseils de v. Laue, les expériences qui non seulement prouvèrent à l'évidence la nature périodique des rayons X et firent connaître exactement leur longueur d'onde, mais conduisirent également à la connaissance expérimentale de la structure des cristaux. Voici l'idée qui dirigea v. Laue dans l'organisation de ces expériences.

Pour décomposer par diffraction de la lumière complexe et un spectre on fait usage d'un réseau, c'est-à-dire d'une plaque de verre ou de métal sur laquelle sont tracés, à des distances toutes égales, un très grand nombre de traits parallèles. Lorsqu'on laisse tomber sur un pareil réseau un faisceau parallèle de lumière monochromatique, la lumière est transmise ou réfléchie, comme on sait, dans des directions bien déterminées: il se forme des faisceaux de diffraction de divers ordres, celui d'ordre zéro correspondant à la direction du passage régulier ou de la réflexion régulière. La déviation des faisceaux d'ordre plus élevé que zéro dépend de la longueur d'onde de la lumière et est notamment d'autant plus grande que la longueur d'onde est plus grande aussi; de là qu'une lumière mélangée est séparée en un spectre de diffraction et il se forme des spectres du 1er ordre, du 2e ordre, etc. Mais pour que l'écart de ces faisceaux de celui d'ordre zéro soit notable et que par conséquent l'étalement, la dispersion soit suffisamment grande pour que les diverses couleurs puissent être distinguées les unes des autres, il faut que la distance de deux traits voisins du réseau ne soit pas beaucoup plus grande que la longueur d'onde; voilà pourquoi les réseaux de diffraction ordinaires doivent porter environ 10,000 traits par centimètre. Si l'on connaît la distance des traits et que l'on mesure la déviation d'un faisceau d'ordre déterminé, il est possible de déduire de là, par une simple formule, la longueur d'onde.

Or, les premières expériences sur la diffraction des rayons X avaient appris que la longueur d'onde de ces rayons est de l'ordre de 10^{-8} cm. Pour décomposer un pareil rayonnement, le réseau devrait donc porter au moins 10^8, c'est-à-dire cent millions de traits par centimètre, ce qui est pratiquement impossible. Mais v. Laue eut cette idée géniale que peut-être la nature elle-même mettait à notre disposition les réseaux nécessaires. En effet, la longueur d'onde des rayons X est à peu près du même ordre de grandeur que celui que nous attribuons à la distance des molécules dans un solide ou un liquide; il est vrai que dans ces corps les molécules sont généralement distribuées irrégulièrement, de sorte que les solides et liquides ordinaires ne sauraient produire

des phénomènes de diffraction réguliers, mais il était probable que les cristaux satisferaient à la condition nécessaire d'une distribution régulière des molécules. Depuis 1850, en effet, les cristallographes admettent avec Bravais que dans un cristal les molécules, ou les atomes, sont placés dans les nœuds d'un réseau régulier dans l'espace et disposés suivant trois systèmes de lignes qui, placées à des distances toutes égales, constituent un réseau à trois dimensions. Il était probable qu'un mouvement ondulatoire, en traversant un pareil réseau, présenterait des phénomènes de diffraction — la question fut d'ailleurs traitée théoriquement par v. Laue — et les expériences de Friedrich et Knipping prouvèrent que v. Laue avait vu juste.

Friedrich et Knipping placèrent donc un cristal (de sulfate de cuivre) sur le chemin d'un fin faisceau de rayons X et le rayonnement transmis fut reçu sur une plaque photographique. Déjà la première épreuve réussit d'une façon surprenante. Après développement la plaque présentait, autour d'une tache noire qui indiquait la place où le faisceau direct non dévié avait frappé la plaque, une série de points plus ou moins foncés, disposés régulièrement ; ces points correspondaient à des directions bien déterminées de faisceaux diffractés ; car, en déplaçant la plaque à une distance plus grande ou plus petite du cristal, on constatait que la figure devenait plus grande ou plus petite, en restant semblable à elle-même, le cristal étant le centre de similitude. La figure était d'ailleurs bien une représentation de la structure du cristal, car tout autre fragment, orienté de la même façon, donnait exactement la même image ; lorsque le cristal était orienté symétriquement par rapport au faisceau incident, le röntgenogramme, comme on appelle la figure, était également symétrique et lorsqu'on tournait le cristal, on voyait la figure se déformer et perdre sa symétrie primitive.

Toutes espèces de cristaux furent examinées de cette façon et les figures les plus variées et les plus curieuses furent obtenues. On constata d'ailleurs que le nombre de faisceaux de diffraction n'était pas limité : en augmentant pour un même cristal la durée d'exposition on voyait apparaître toujours de nouvelles taches,

plus faibles, prouvant l'existence de faisceaux de diffraction d'intensité de plus en plus petite.

De l'explication purement analytique du phénomène, donnée par v. Laue, W.-L. Bragg (Cambridge) donna une interprétation intuitive. Il fit ressortir que les faisceaux diffractés peuvent être considérés chacun comme produits par la réflexion sur un plan passant par une double série de molécules ou d'atomes. On sait, en effet, que d'après la théorie des ondulations, la réflexion et la réfraction régulières peuvent être considérées comme des phénomènes de diffraction. Chaque particule de la surface d'un corps frappé par un système d'ondes devient, d'après le principe de Huygens, un centre d'ondes élémentaires; en général, lorsque la surface n'est pas unie, ces ondes ne présentent entre elles aucun rapport et la surface rayonne dans tous les sens : de la lumière est diffusée dans toutes les directions. Mais, si la surface est unie, c'est-à-dire si les inégalités sont petites par rapport à la longueur d'onde de la lumière, la plus grande partie du rayonnement diffusé dans tous les sens disparaît par interférences et seuls les faisceaux régulièrement réfléchis et réfractés subsistent.

La même chose se produit avec un faisceau de rayons X, non pas sur la surface limite d'un cristal — celle-ci est beaucoup trop grossière — mais sur un plan réticulaire du cristal : une partie du rayonnement traverse le cristal en ligne droite et c'est ce rayonnement transmis qui donne lieu à la tache centrale; une autre partie est régulièrement réfléchie suivant les lois connues. La réflexion d'une seule surface est toutefois excessivement faible, mais le même phénomène se répète sur un grand nombre de plans parallèles et le résultat c'est qu'une quantité notable du rayonnement incident est renvoyée dans une direction déterminée.

Ce n'est cependant pas une réflexion ordinaire. La simple réflexion ne fait pas une sélection parmi les rayons : toutes les espèces de rayons présentes dans le faisceau incident se retrouvent dans une mesure plus ou moins grande dans le faisceau réfléchi. Mais dans le phénomène de v. Laue ce sont des rayons bien déterminés qui sont choisis et chaque faisceau diffracté est

presque homogène. Cela provient de ce que les divers faisceaux réfléchis interfèrent et que cette interférence ne laisse subsister que les rayons pour lesquels la longueur d'onde λ satisfait à une relation bien déterminée avec la distance de deux plans successifs et l'angle d'incidence i, savoir $2d \cos i = n\lambda$ où n est un nombre entier. Le phénomène présente donc beaucoup de ressemblance avec la coloration des lames minces. Chaque système de plans choisit dans le rayonnement hétérogène du tube employé des rayons de dureté bien déterminée et la qualité de ce rayonnement choisi dépend, pour un même système de plans, de la direction d'incidence. Si le rayonnement du tube se composait de quelques rayons seulement, c'est-à-dire si le spectre du tube était discontinu, on ne verrait pas, en tournant le cristal, le röntgenogramme se déformer d'une façon continue, mais les taches disparaîtraient brusquement et d'autres apparaîtraient tout aussi brusquement en d'autres endroits.

7. Structure des cristaux.

Ces expériences ont non seulement prouvé de façon indiscutable que le rayonnement röntgenien est un phénomène périodique, elles ont aussi donné une réponse catégorique à deux questions importantes. D'abord la question de la structure des cristaux et de la situation relative des atomes dans les cristaux.

Nous avons déjà vu que le röntgenogramme d'un cristal révèle la symétrie interne du cristal; elle indique que cette symétrie est d'accord avec la symétrie externe. Le röntgenogramme est une espèce de projection du cristal et les taches sombres sont disposées suivant des ellipses, qui sont les sections de cones dont les axes sont des axes zonaires, c'est-à-dire qu'ils sont parallèles à des séries de faces cristallines. Aussi la ressemblance entre le röntgenogramme d'un cristal et la projection stéréographique dessinée par un cristallographe est-elle frappante.

Si déjà se confirme par là l'idée de Bravais, que les particules

d'un cristal sont disposées suivant un réseau à trois dimensions, plus importants encore sont les renseignements obtenus ainsi au sujet de la nature des particules mêmes qui se trouvent aux points de croisement des lignes de ce réseau. Ces particules ne sont pas des molécules, encore moins des groupes de molécules; ce sont des atomes.

Pour donner un exemple simple, considérons le cas du sel gemme. Ce minéral cristallise, comme on sait, en cubes, et on le clive également en cubes. Il est donc tout naturel de supposer que dans ce cas le réseau cristallin se compose de trois systèmes de lignes perpendiculaires entre elles, équidistantes dans les trois directions, et que les particules cristallines occupent les nœuds de ces mailles cubiques. Et effectivement le röntgenogramme du sel gemme indique que ce mineral a cette structure simple; pour chacune des taches du röntgenogramme Bragg a pu indiquer exactement à quel plan du système réticulaire elle correspondait. Mais la distribution des intensités de ces taches présentait une particularité que Bragg put expliquer en admettant que les nœuds des mailles ne sont pas équivalents : ils ont alternativement une importance plus grande et plus petite; Bragg a interprété cette différence en supposant que les nœuds sont alternativement occupés par un atome de sodium et un atome de chlore, une conception qui actuellement est universellement admise.

8. Longueur d'onde des rayons X.

En second lieu ces expériences ont conduit à la connaissance précise de la longueur d'onde des rayons X. Il est clair, en effet, que tout comme on a pu, par des expériences de diffraction sur la lumière ordinaire, déduire du nombre de traits d'un réseau et de l'angle de déviation des rayons la longueur d'onde de ces rayons, on doit pouvoir calculer la longueur d'onde des rayons X qui correspondent à un faisceau diffracté déterminé lorsqu'on

connaît l'angle d'incidence et la distance des plans qui donnent lieu à la séparation du faisceau. Il n'est toutefois pas question de déterminer directement cette distance, comme pour un réseau ordinaire, mais nous disposons des données nécessaires pour la calculer: ces données sont la densité δ de la substance et les masses absolues M_1 et M_2 des atomes. Dans le cas du sel gemme, par exemple, la distance *d* de deux plans successifs dans le réseau cubique est donnée par

$$d^3 = \frac{1}{2}\frac{M_1 + M_2}{\delta} \text{ où } \delta = 2{,}95.\ M_1 = \frac{23}{N}.\ M_2 = \frac{35{,}5}{N}, - N = 6{,}85.\ 10^{23}$$

étant le nombre d'atomes par atome-gramme, de sorte que $d = 2{,}82.10^{-8}$. Or, l'expérience ayant appris que l'un des rayons caractéristiques ($L\beta$) du platine se réfléchit sur les faces de clivage du sel gemme (qui correspondent précisément aux plans du réseau cubique) sous un angle de 70°5, on voit que $\lambda = 1{,}10.10^{-8}$.

L'étude de la longueur d'onde des rayons X caractéristiques des éléments fut entreprise à partir de 1913 par les deux Bragg père et fils: W.-H. Bragg (Leeds) et W.-L. Bragg. Le dispositif expérimental dont ils se servirent était semblable à celui des expériences spectrométriques ordinaires : le cristal se trouvait au centre d'un cercle divisé et pouvait tourner autour de l'axe du spectromètre; de cet axe partaient deux bras, dont l'un, fixe, portait les diaphragmes en plomb servant à délimiter le faisceau de rayons incidents; le second, qui était mobile, portait l'appareil de mesure, dans ce cas une chambre d'ionisation, un tube rempli d'un gaz (SO_2) absorbant fortement les rayons X et par conséquent fortement ionisé par eux.

Ainsi qu'il vient d'être dit, un rayonnement caractéristique déterminé n'était réfléchi que pour des incidences bien déterminées et de la mesure de cet angle d'incidence on pouvait déduire pour chaque rayon homogène quelle était sa longueur d'onde. D'ailleurs, le degré d'ionisation du gaz dans la chambre

d'ionisation, mesuré par l'intensité du courant développé dans le gaz sous une force électromotrice donnée, donnait une mesure de l'intensité relative des divers rayons caractéristiques d'un élément. C'est ainsi qu'avec un tube à anticathode de platine la ligne représentant la variation de l'intensité avec l'incidence se composait d'une courbe d'allure descendante, sur laquelle s'élevaient trois pics (correspondant aux rayons caractéristiques $L\alpha$, $L\beta$, $L\gamma$) ; ces trois pics étaient d'ailleurs répétés trois fois (spectres du 1er, du 2e et du 3e ordre).

A partir de 1913 le rayonnement caractéristique d'un grand nombre de métaux fut également étudié par voie photographique par Moseley (Manchester). Pour toute une série de métaux, allant du calcium au zinc, Moseley trouva que le spectre se compose de deux raies nettes, dont celle ayant la plus grande longueur d'onde était la plus forte. Ce sont les raies α et β de la série K.

Cette étude, poursuivie depuis par plusieurs autres chercheurs, conduira à l'établissement d'un catalogue complet des raies röntgeniennes caractéristiques de tous les éléments. Cette liste s'étend déjà du sodium à l'uranium. Du sodium au platine on a observé pour presque tous les éléments la double série des raies K : du zirconium à l'uranium on a observé une série L, à longueur d'ondes plus grandes que K, et constituée elle-même de trois raies au moins. Le domaine des longueurs d'onde des rayons X ainsi observé s'étend de $0{,}10 \times 10^{-8}$ à 12×10^{-8}, c'est-à-dire qu'il comprend presque six octaves, tandis qu'une lacune de 7 octaves environ sépare les rayons X de l'extrême ultra-violet.

Remarquons encore que Darwin (Manchester, 1914) déduisit des mesures de Moseley et de celles de Barkla une loi établissant un rapport entre les longueurs d'onde et les coefficients d'absorption ; cette loi est

$$\left(\frac{k}{\delta}\right)^2 = \text{constante} \times \lambda^5.$$

Cette loi servit dans la suite à déduire indirectement des longueurs d'onde de la mesure du coefficient d'absorption, pour les rayons J de Barkla, par exemple.

9. Rayons γ.

Quelques mots encore sur ce qu'on appelle les rayons γ des corps radio-actifs. Ces rayons sont analogues aux rayons X, dont ils ne diffèrent qu'à un point de vue quantitatif, par leur intensité beaucoup plus faible, et en partie aussi qualitivement, par un pouvoir pénétrant beaucoup plus grand.

L'étude de l'absorption de ces rayons, entreprise par Rutherford en 1913, apprit que le rayonnement γ se compose aussi de groupes homogènes de rayons, que l'application de la loi d'Owen permit d'identifier avec les groupes K et L du rayonnement Röntgen.

D'ailleurs, le fait observé par Gray (Montréal, 1912), que les rayons γ du radium peuvent provoquer le rayonnement X caractéristique des métaux, prouve l'identité parfaite des rayons γ et des rayons X: les rayons γ sont les rayons X caractéristiques des éléments radioactifs.

La grande dureté de certains rayons γ, c'est-à-dire leur faible absorption, indique que leur longueur d'onde est plus petite encore que celle des rayons X les plus pénétrants; Barkla et White, en appliquant la loi de Darwin, évaluèrent à 10^{-9} cm. la longueur d'onde de ces rayons. Ce résultat fut confirmé plus tard, en 1915, par Rutherford et Andrade, qui firent avec des rayons γ des expériences d'interférence comme celles faites avec les rayons X; vu la faible intensité des rayons γ, il fallut des heures d'exposition, là où des minutes suffisaient pour les rayons

X. Ces expériences apprirent que la longueur d'onde des rayons γ du radium B va de $1,3 \times 10^{-8}$ (série L) à $0,07 \times 10^{-8}$ (série K). Telle est en ce moment la limite inférieure des longueurs d'onde du rayonnement électro-magnétique connu.

Voici enfin un tableau des longueurs d'onde des espèces de rayons électro-magnétiques connues jusqu'à présent :

Ondes hertziennes :	10^6	—	0.4 cm.
Rayons infra rouges :	200×10^{-4}	—	$0,77 \times 10^{-4}$
Spectre visible :	$0,77 \times 10^{-4}$	—	$0,36 \times 10^{-4}$
Rayons ultra-violets :	0.36×10^{-4}	—	$0,19 \times 10^{-4}$
Rayons X :	12×10^{-8}	—	$0,16 \times 10^{-8}$
Rayons γ :		—	$0,07 \times 10^{-8}$

La radiographie anthropométrique du pouce

par le Dr Henri Béclère (Paris.)

Cette méthode simple permet de fixer sur un cliché, avec la plus grande netteté et sans écrasement des lignes, les plus fins détails de la structure de la peau de la région palmaire des extré_mités digitales. Les sillons apparaissent avec leur multiples dédoublements et les orifices des glandes cutanées sont tous mis en évidence. La limpidité des images obtenues permet les agrandissements photographiques de grandes dimensions, 30 × 40, par exemple. C'est de plus, avec l'apparition du squelette et la venue des limites unguéales, l'introduction dans les indications anthropométriques de deux facteurs nouveaux avec toutes leurs conséquences au point de vue des rapports. La forme de l'ongle varie avec chaque individu.

Pour un ongle donné, d'autre part, la matrice et les bords paraissent immuables dans le temps et chez le même individu. La projection de la matrice unguéale sur le squelette, varie également à l'infini et ses rapports avec les sillons cutanés, les variations du squelette et les surfaces articulaires sont autant d'indications nouvelles.

Pour faire apparaître sur la plaque les limites unguéales il suffit de les indiquer légèrement par un sel à poids atomique très élevé, partant très opaque aux rayons X. Nous utilisons le minium. Le surplus de la poudre, qui doit être enlevé, — car la peau de la région dorsale ne doit pas être surchargée, — disparaît très facilement à l'aide d'un tampon d'ouate hydrophile trempé dans l'essence minérale. La peau de la région palmaire est décapée sommairement au tampon imbibé d'alcool. Puis elle est imprégnée légèrement de vaseline ou de lanoline. Enfin, on lui

fait subir un léger massage avec un tampon recouvert de poudre de minium.

Au point de vue radiographique, pour permettre la constance des résultats nous utilisons le nouveau tube Coolidge à ailettes, sur transformateur à intensité variable de la maison Gallot et Cie, Ce tube donne des images d'une très grande finesse. L'ampoule, d'autre part, doit être rigoureusement centrée. Les rayons sont de qualité 4 à 5 Benoist, c'est-à-dire très peu pénétrants.

On fait passer le rayon normal par le milieu de la base unguéale. Ce centrage est capital, car c'est la projection de la base de l'ongle sur la plaque qui deviendra le point d'établissement de tous les rapports possibles avec les détails du squelette, des surfaces articulaires et des sillons cutanés.

Dans nos recherches actuelles, nous n'avons étudié que la portion antérieure du pouce. Les plaques de dimensions 4 1/2 sur 6 sont les plaques ordinaires dites radiographiques La distance constante, anticathode — plaque, est de 40 centimètres ;ceci pour éviter les déformations dans les projections. L'intensité toujours la même est de 10 milliampères et le temps de pose : 1 seconde. Le pouce est posé bien à plat sur la plaque entourée de papier noir, contre la surface sensible.

Pour ne pas déformer les lignes, le pouce doit être appliqué sans pression. Il doit rester immobile.

La superposition des ombres du squelette, des rainures unguéales, sur les détails de la peau ne nuit absolument en rien à la netteté et à la limpidité des images obtenues.

Dès maintenant cette méthode pourrait être appliquée pour la relève des empreintes digitales des noyés, les méthodes ordinaires étant nettement insuffisantes.

La radiothérapie de la prostate, technique et indications

par le Dr Haret (Paris)

Chef du service de Radiologie de l'Hôpital Lariboisière, à Paris.

Si la radioscopie et la radiographie, le radiodiagnostic, en un mot, ont gagné la place qu'ils auraient dû depuis longtemps occuper, et cela sous l'effet des besoins de la guerre, la troisième branche, la radiothérapie, ne possède pas aux yeux de tous le droit de cité qu'elle est en droit de réclamer.

Beaucoup de confrères, médecins et chirurgiens, n'acceptent pas ce mode thérapeutique, le réservant à peine aux petits épithéliomas cutanés, alors que le domaine de la radiothérapie s'étend et gagne chaque jour une place plus importante.

Pour le traitement du fibro-myome utérin, par exemple, elle apparaît comme une thérapeutique de choix, les résultats qu'on apporte ne laissant aucun doute sur les merveilleux effets du rayonnement dans cette affection. Or il est, chez l'homme, une affection qui ressemble par plus d'un point au fibro-myome de la femme, c'est l'hypertrophie prostatique. Il est donc intéressant de voir ce que la radiothérapie prônée contre le fibro-myome utérin donne contre l'hypertrophie de la prostate.

Les essais remontent assez loin : d'après la littérature médicale, c'est Luraschi, en 1905, Moskowicz et Guilleminot, en 1906, qui signalèrent les premiers résultats. Moi-même, en 1913, à la section de radiologie du Congrès international de Médecine, je rapportais quelques observations assez concluantes.

Les spécialistes des voies urinaires cependant ne se laissent pas convaincre: ils considèrent la radiothérapie comme absolument inopérante dans l'hypertrophie de la prostate.

Les diversités d'accord sont dues, il me semble, à la diversité de points de vue auxquels les uns et les autres se placent. Il convient donc de chercher les raisons pour lesquelles radiologistes et urologistes ne partent pas du même point de vue.

Tout d'abord, on englobe avec l'hypertrophie prostatique, tout un ensemble de faits cliniques variés aussi bien dans leur cause que dans leurs manifestations.

Cliniquement, il y a les symptômes d'une première période (période précongestive) au cours de laquelle le malade éprouve une certaine gêne pour uriner, mais malgré laquelle il vide sa vessie. La seconde période vient ensuite; c'est à ce moment que le malade ne vide plus sa vessie, nous en sommes aux accidents de rétention, incomplète ou complète.

D'autre part, l'anatomie pathologique donne quelques éléments intéressants pour la solution du problème : on peut considérer trois formes :

1° La simple hypertrophie glandulaire;

2° L'hyperplasie du tissu conjonctif;

3° La forme mixte : l'hypertrophie et l'hyperplasie.

En présence d'un tel organe, placé à telle distance de la peau et présentant de telles lésions, avons-nous le droit, nous radiologistes, de penser exercer une action quelconque par l'irradiation de Rœntgen. Ce sont trois questions qui doivent être clairement envisagées.

La première n'est plus discutable actuellement. Depuis que la radiothérapie a été mise en œuvre, nous savons tous, médecins radiologistes ou non, quelle action le rayonnement X produit sur le système glandulaire; c'est une des plus manifestes et nous la mettons en jeu couramment dans notre pratique; non seulement nous l'utilisons dans un but thérapeutique, mais nous la craignons, tant il semble que la dose nécessaire pour amener un effet puisse être faible; c'est pourquoi nous préconisons dans nos services l'emploi des tabliers protecteurs.

Or qu'est-ce que la prostate, sinon un organe glandulaire?

La seule cause d'une action négative serait due à la situation profonde de l'organe qui ne recevrait à travers les tissus inter-

posés dans une irradiation par porte cutanée, qu'une dose trop minime de rayons pour pouvoir être influencé par eux. Mais ceci est encore une conception fausse, car nous agissons sur des organes encore plus difficiles à aborder et nous agissons avec succès: le corps pituitaire n'est-il pas influencé à travers la boîte cranienne, qui constitue un écran appréciable?

Nous pouvons donc affirmer sans crainte que les rayons X ont une action élective sur le tissu glandulaire, que la situation de la prostate ne peut être un obstacle à cette action : tous les travaux anatomo-pathologiques faits en radiothérapie confirment ces deux hypothèses qui sont en outre tout à fait mises en lumière par les observations cliniques journellement publiées et qui montrent les résultats favorables obtenus sur des organes analogues semblablement situés,

Il apparaît donc théoriquement que la radiothérapie utilisée dans le traitement de l'hypertrophie prostatique, dans sa première forme, c'est-à-dire lorsque c'est la simple hypertrophie glandulaire, est un traitement rationnel.

Et de fait elle l'est; nous vous donnerons plus loin le résultat de quelques observations montrant l'effet de ce traitement. Mais si l'action est manifeste dans les cas où la glande n'est qu'hypertrophiée, elle semble être nulle quand le tissu de cette glande est transformé : lorsqu'il y a hyperplasie.

Or quand les malades viennent-ils consulter les urologistes? La plupart du temps lorsque les symptômes qu'ils ressentent commencent à les inquiéter, ou lorsqu'ils souffrent. Il est bien évident qu'ils vont rarement chez le spécialiste s'ils n'ont que des envies un peu plus fréquentes d'uriner. Ils vont le consulter quand la gêne de la miction sera constituée, quand ils souffriront.

Les médecins urologistes qui nient actuellement les effets radiothérapiques sur l'hypertrophie de la prostate ont donc raison dans une certaine mesure : ils considèrent les résultats à atteindre chez les malades qu'ils sont appelés à soigner, et nous sommes d'accord avec eux : la prostatectomie seule peut donner des succès à cette période de la maladie; mais il est une catégorie

de prostatiques moins avancés, ceux auxquels le chirurgien ne peut sérieusement proposer l'intervention, ceux qu'il voit rarement même, à cette première étape; ici nous agissons, nous atrophions la glande prostatique, si la technique employée est normale, comme nous atrophions toute autre glande de l'organisme.

C'est à ce moment qu'il convient d'envisager le côté technique; il a une grande importance.

Comment faut-il aborder la prostate? Nous n'hésitons pas à dire : par le périnée. Quelques auteurs préconisent l'introduction d'un tube localisateur intra-rectal et l'irradiation par cette voie. Outre la difficulté pratique de cette méthode, nous devons reconnaître que le champ d'action sera très restreint, tandis que par l'irradiation du périnée nous pourrons inonder de rayons la glande en totalité; certes nous aurons à traverser une plus grande épaisseur de tissus interposés, mais nous sommes habitués à traiter des organes profondément situés : nous utiliserons un rayonnement très pénétrant et des filtres épais. Le tube Coolidge, à cet égard, nous est d'un utile secours : il nous fournit des rayons très durs avec une régularité parfaite, et son débit nous permet l'emploi de filtres de grande épaisseur, sans entraîner l'inconvénient de poses longues.

Tels sont les effets du traitement radiothérapique, ses indications et sa technique dans l'hypertrophie de la prostate. Nous ne devons pas se laisser s'accréditer une opinion erronée sur la valeur véritable de cette thérapeutique. Il est de notre devoir d'envoyer au chirurgien le prostatique avancé, car celui-là ne bénéficierait aucunement, à notre avis, de notre intervention; mais il est inadmissible de ne pas traiter les malades auxquels le chirurgien n'oserait proposer une opération aussi grave qu'est l'ablation de la prostate parce que les troubles accusés sont minimes et de laisser leurs lésions progresser ou se transformer alors qu'ils auraient toute chance de la voir améliorer par la radiothérapie.

Je prendrai au hasard de mes observations onze cas qui semblent assez typiques, pour prouver l'efficacité du traitement lorsqu'on le restreint aux formes qui en sont justiciables :

Obs. 1. M. H..., 66 ans. Troubles de la miction depuis plusieurs années : se lève cinq à six fois la nuit. En 1906, le malade est pris d'une crise de rétention complète. On fait un cathétérisme et depuis ce jour le malade ne peut plus uriner seul. Un spécialiste consulté trouve une hypertrophie molle du lobe moyen. Début du traitement en juin 1906; après la deuxième séance, le patient peut uriner seul. L'urologiste trouve le volume de la prostate très diminué; il ne reste plus que 35 grammes d'urine résiduelle.

Obs. 2. M. P..., 65 ans. Troubles de la miction depuis décembre 1908. Le Dr Génouville trouve une prostate très grosse, congestionnée, du volume d'une *orange*. En septembre 1908, rétention aiguë et complète, on fait du massage et de la faradisation, on amène un peu d'amélioration, mais cependant les symptômes restent tels que l'on parle de la prostatectomie; c'est alors que le malade préfère s'adresser à la radiothérapie. Début du traitement : 3 mai 1909, première séance. A la quatrième, la fréquence nocturne diminue. A la cinquième séance, le malade est obligé de partir en voyage. Il revient en janvier 1910 et l'on reprend le traitement; au total on fait dix-sept séances. Le Dr Génouville trouve le malade très amélioré : la prostate n'est plus congestionnée, elle est souple et mobile, elle est grosse comme une demi mandarine. Urine résiduelle : 50 centimètres cubes. La miction est facile, même la nuit, le patient se lève en moyenne une ou deux fois, au maximum.

Obs. 3. M. de G..., 58 ans. Le malade a souvent des difficultés pour la miction avec envies fréquentes. En outre, il se lève cinq ou six fois la nuit. Le Dr Lacaille, urologiste, examine le malade et trouve la prostate « grosse, dure, lisse ». A la troisième séance, le malade ne se lève plus qu'une fois chaque nuit. A la cinquième séance, il trouve les symptômes si atténués qu'il demande à cesser la radiothérapie.

Obs. 4. M. de N..., 70 ans. Depuis 1912, envies fréquentes d'uriner le jour; pendant la nuit, le malade se lève plusieurs fois; en outre, il souffre pendant la miction. Le Dr Lacaille diagnostique : « Prostate grosse, surtout le lobe médian. » Début

du traitement, 17 avril 1913: fin, 26 mai 1913. A la septième séance, le malade ne souffre plus, urine moins et ne se lève qu'une fois la nuit.

Obs. 5. M. B..., 62 ans. Depuis 1907, le patient a des troubles de la miction : envies fréquentes d'uriner, douleurs à la miction. Depuis 1910, les symptômes ont augmenté à tel point que le malade ne vide sa vessie que par le cathétérisme. Il se sonde ainsi cinq fois par jour depuis trois ans. De nombreux spécialistes ont été consultés, tant à Paris qu'en province, on a conseillé maintes fois la prostatectomie, mais le malade, pour son entourage assez effrayé à l'idée d'une intervention opératoire, a toujours refusé; il veut essayer l'action de la radiothérapie avant de se décider catégoriquement pour une opération. Le Dr Barnsby, de Tours, médecin habituel du malade, nous l'envoie, sans grand espoir, car il a, dit-il, une prostate grosse et très dure. Nous estimons que le malade n'est pas justiciable de la radiothérapie, et ce n'est que devant son insistance que nous consentons à tenter quelques séances. Début 12 février 1912: fin 28 mars 1912. On a fait six séances, le malade n'a éprouvé aucune amélioration par le traitement.

Obs. 6. M. L..., 60 ans. En 1910, le malade a eu quelques troubles de la miction, de la fréquence surtout la nuit. On a fait du massage, de la faradisation, et au bout de quelque temps tout est rentré dans l'ordre. Au milieu de 1913, les mêmes troubles réapparaissent, avec trois ou quatre mictions la nuit. Le massage et la faradisation repris n'ont rien donné cette fois. Le médecin traitant conseille alors la radiothérapie. Prostate molle, grosse comme une petite mandarine. Première séance en décembre 1913. A la cinquième séance, le malade ne se lève plus qu'une fois la nuit. On cesse à la dixième séance. Le malade revu en 1919 est toujours satisfait, aucun trouble nouveau de la miction ne s'est montré.

Obs. 7. M. B..., 60 ans. Le malade se plaint de troubles urinaires depuis 1912. Il a eu une lithotritie pour quatre calculs en 1913. Peu après cette intervention, apparaissent quelques symptômes de rétention incomplète, le malade se sonde deux fois

par jour depuis juin 1913; les douleurs augmentent et le sujet est obligé de se lever deux à trois fois par nuit. Le Dr Marion est consulté, il trouve 80 grammes d'urine résiduelle, une prostate souple, avec hypertrophie portant sur le lobe gauche, particulièrement. L'opération, déclare ce spécialiste, n'est pas urgente; « peut-être, ajoute-t-il, la radiothérapie ferait-elle bien ». La première séance est faite le 7 avril 1914,à la troisième séance, la quantité d'urine résiduelle tombe à 60 gramme ; à la cinquième séance, le malade ne se lève plus qu'une fois la nuit, 45 grammes d'urine résiduelle. Le malade cesse le traitement à la sixième séance.

Obs. 8. M. L..., 81 ans. Les premiers troubles ont apparu en 1905. Lorsque nous voyons le malade, en 1914, la prostate est grosse comme une forte mandarine, un peu dure, on trouve 150 grammes d'urine résiduelle. Il y a eu quelques accidents de rétention. On a essayé le massage, la faradisation, rien n'y a fait. Le sujet refuse la prostatectomie et demande qu'on essaie la radiothérapie. Il est prévenu du peu de chance du succès. Début du traitement 12 mai 1914; après la troisième séance, il y a un peu d'amélioration, le malade déclare moins souffrir pendant la miction, mais l'état ne continue pas à s'améliorer et l'on cesse à la dixième séance.

Obs. 9. M. C..., 70 ans. En 1912, le malade a eu une rétention complète; il consulte à Paris un spécialiste qui lui fait un cathétérisme et lui conseille du massage et de la faradisation: légère amélioration. En mars 1914, les difficultés de la miction augmentent, la nuit le malade est obligé de se lever six à sept fois. Le spécialiste indique alors la radiothérapie en signalant qu'il trouve une prostate congestionnée. Première séance en juin 1914; à la troisième séance, le malade accuse des nuits meilleures avec fréquence moindre; à la huitième séance, l'amélioration semble se poursuivre, mais le traitement est interrompu par l'ouverture des hostilités.

Obs. 10. M. B..., 73 ans. Depuis 1912, le malade accuse des difficultés pour uriner, il a en outre un peu d'incontinence la nuit. En avril 1914, crise aiguë de rétention complète, cathété-

risme, et depuis cette date, le malade n'urine plus seul, on le sonde trois fois par jour. La prostate est très volumineuse, mais molle. Le spécialiste conseille la radiothérapie. On fait une première séance au début de juillet 1914 ; à la troisième séance, le malade déclare avoir pu uriner seul quatre fois depuis trois jours. Malheureusement, la guerre interrompt le traitement après cette séance.

Obs. 11. M. H..., 70 ans. Troubles urinaires depuis 1917. Le malade a une fréquence exagérée, surtout la nuit (six à sept mictions). Le Dr Bazy examine le malade, trouve une prostate grosse, un peu dure et conseille l'intervention. Celle-ci est refusée par le malade pour convenance personnelle, et il demande à essayer d'abord la radiothérapie. On fait quelques réserves sur l'efficacité du traitement, étant donné l'état de la prostate révélé par le toucher. Première séance en décembre 1918 ; à la quatrième séance, il n'y a plus, la nuit, que quatre mictions au lieu de six à sept ; à la neuvième séance, le malade se déclare très amélioré, il urine plus facilement, moins fréquemment : deux mictions nocturnes seulement.

A la faveur de ces quelques observations nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

L'hypertrophie simple de la prostate est nettement influencée par l'irradiation à travers le périnée.

Dès les premières séances, on constate une amélioration qui se manifeste par une fréquence de miction moindre la nuit ; et une diminution du volume de la prostate.

Mais on n'obtient aucun résultat quand on s'adresse à la forme hyperplasique (obs. 5 et 8) ; c'est qu'en effet les tissus sont d'autant plus sensibles aux rayons X qu'ils sont plus riches en figures de karyokinèse, condition que nous rencontrons dans l'hypertrophie glandulaire, alors que dans la forme d'hyperplasie du tissu conjonctif nous avons la forme tout à fait opposée, c'est-à-dire la plus pauvre en figures de ce genre.

Un cas de hernie diaphragmatique traumatique

par le Dr Boine (Louvain).

PLANCHE I.

Les cas d'éventration ou de hernie diaphragmatique, très rares avant la guerre, sont devenus plus fréquents par suite du nombre considérable de blessures de tous genres observé.

Ils sont, cependant, encore suffisamment exceptionnels que pour autoriser la publication des cas observés.

L'exemple suivant a été constaté par nous, en notre laboratoire, sur la personne d'un soldat belge, blessé en août 1914, fait prisonnier par les Allemands et libéré ensuite par eux comme invalide.

Observation 1. L..., Emile, 33 ans, Louvain, blessé au début d'août 1914, par une balle entrée du côté gauche, entre la ligne axillaire et mammillaire, au niveau de la 11me côte et ressortie à la partie postérieure du côté droit, vers la 12me côte. Le blessé dut être abandonné et les Allemands, avant de le relever, le brutalisèrent de toutes façons, lui donnant force coups de pied et coups de crosse. Le blessé guérit, mais depuis, se plaint de douleurs dans le flanc gauche; l'essoufflement est rapide.

A la percussion, il y a de la matité sur une assez grande hauteur à la base gauche, et silence à l'auscultation; aussi tous ses médecins ont-ils cru à une pleurésie. Une radiographie faite sur ces données montre de l'opacité de toute la base avec niveau liquide horizontal à trois travers de doigt du mamelon. Un léger gargouillement perçu par le professeur traitant au cours d'une auscultation ultérieure et survenu à la suite d'un mouvement de déglutition fit songer à la possibilité d'une hernie de l'estomac.

Un nouvel examen radiologique, pratiqué cette fois après ingestion de bismuth, révéla complètement l'étendue et la nature des lésions.



L'estomac tout entier et le côlon splénique se trouvent au-dessus du diaphragme, dans l'hémithorax gauche. Le pylore se trouve au niveau du diaphragme, à moins que ce ne soit le muscle lui-même dont la boutonnière fasse sphincter. Le côlon est aisément reconnaissable grâce aux gaz qui l'occupent et tout en lui donnant sa forme caractéristique, le différencient de l'estomac.

En transverse, l'image n'est pas moins caractéristique.

On remarquera combien, à première vue, les symptômes paraissaient minimes pour une lésion, somme toute, très importante. Cette dislocation inaperçue au début, était suffisamment bien tolérée pour permettre au malade de remplir un emploi dans le commerce et de vaquer à ses occupations sans grande gêne. Ce blessé qui était naturellement vite essoufflé, était cependant satisfait de son état et refusa toute intervention.

Sa résistance aux maladies amoindrie par le fait de cette lésion devait le désigner comme une des premières victimes de l'épidémie de grippe de l'hiver 1918-1919. A peine atteint, il succomba à une pneumonie du poumon droit.

Contribution à l'étude de la colite ulcéreuse et de son traitement radiologique

par le Dr Boine (Louvain).

PLANCHE II

La colite ulcéreuse a tout à gagner à être examinée radiologiquement. Souvent, en effet, nous obtenons là des images très intéressantes, des plus démonstratives. Celles-ci cependant ne sont guère encore décrites dans notre pays.

Ces images varient naturellement un peu de malade à malade et aussi selon que l'intestin est examiné après repas ou lavement au bismuth.

Six à dix-huit heures après le repas, dans ces cas, le côlon au lieu d'être bien uniformément rempli l'est irrégulièrement : certains segments de l'intestin (ceux qui sont malades) sont presque constamment exempts de tout contenu solide, mais renferment, par contre, des gaz. Quelques traces de Bi, restées adhérentes aux parois permettent toutefois d'en suivre les contours et de juger de leur forme. Ces segments, en effet, n'ont plus l'aspect caractéristique du gros intestin, régulièrement annelé ou bosselé, mais sont, au contraire, lisses et régulièrement cylindriques. L'air qu'ils contiennent forme le « cylindre d'air » des Allemands. D'autre fois, à ces endroits le côlon présente la forme d'une grande ampoule fusiforme reliée à chacun de ses bouts à l'intestin par une partie rétrécie et cylindrique.

Parfois dans la forme cylindrique, plus souvent dans la forme ampoulaire, se montre sur le fond clair (en positif) un réseau, une marbrure foncée.

La première forme se voit peut-être mieux après le repas, la seconde et surtout l'aspect réticulé sont mieux décelés par le lavement. Celui-ci est donné à la façon ordinaire : bouillie bary-



tée de faible consistance, puis radiographie. Le cliché ainsi obtenu peut donner quelques renseignements mais est cependant le moins intéressant. Pour cela il faut, après que le malade a évacué son lavement (après l'avoir gardé aussi longtemps que possible), que nous l'examinions à nouveau de temps en temps, durant les heures suivantes, sans plus toucher à son intestin.

C'est généralement de une à six heures après le lavement que nous aurons le plus de chance de trouver une image pathognomonique.

On trouve fréquemment chez le même sujet plusieurs endroits malades.

Les angles coliques sont fréquemment occupés par des gaz.

Quelle est la cause de la formation de ces images?

La présence régulière de gaz et l'absence non moins régulière de Bi à ces mêmes endroits s'explique sans doute par une sensibilité plus grande de ces segments causée par les ulcérations.

La rigidité et la rectitude apparente de certaines parties est évidemment due à l'infiltration, à l'œdème des parois, tandis que les images réticulaires sont formées par la sédimentation, la filtration du Bi dans les anfractuosités des ulcères.

Voici deux intéressantes observations de cette maladie diagnostiquée de la sorte :

1. Florence J..., 48 ans, opérée il y a dix-huit mois d'une tumeur du pylore avec sténose, diagnostiquée par le chirurgien, au cours de l'opération, comme ulcère dégénéré du pylore. Il y avait de nombreuses adhérences et un envahissement du côlon transverse. Celui-ci fut reséqué ainsi que le pylore. (L'évolution de la maladie semblerait plutôt prouver qu'il s'agissait d'une tuberculose intestinale avec adhérences.) Guérison rapide, rétablissement complet : retour des forces, gain de poids, etc... Après quelque temps cependant la malade recommença à se plaindre et à souffrir de l'abdomen.

Actuellement il y a de la sensibilité et du ballonnement du ventre, de la douleur dans le flanc gauche. La sonde rectale est arrêtée à 12 centimètres de l'anus.

Examen radiologique. Le Bi pris par la bouche, pénètre dans

un restant d'estomac très petit, déchiqueté, incontinent, ayant l'aspect d'un ancien cancer en manchon. Diaphragme refoulé en haut .Le lavement montre, après admission lente et pénible d'un tiers de litre, une ampoule rectale et un début d'S iliaque énorme dilaté, puis un rétrécissement dans la fosse iliaque gauche, et finalement là, arrêt brusque du lavement.

Six heures après: tout le cœcum et le côlon ascendant sont remplis et dilatés par le repas ingéré, puis il y a un arrêt brusque. L'aspect du cœcum est suspect; à chaque examen absence de masse notable de Bi et présence abondante de gaz. Le lavement (qui a été évacué en grande partie) a remonté et dépassé l'obstacle de tantôt. Il est arrivé de la sorte à une dilatation ampoulaire remplie par une formation réticulée (tumeur en grappe de raisin ou ulcérations) se continuant à chaque bout par un intestin étroit, rigide et cylindrique.

Vingt-quatre heures après : le repas a continué son chemin après avoir franchi un rétrécissement étroit, vers l'angle splénique.

Diagnostic : colite ulcéreuse avec tuberculose abdominale, péritonite et adhérences.

Observation 2. L..., Ernest, 46 ans, Nieuwenhoven.

A souffert d'entérite il y a seize ans. Souffre à nouveau du ventre depuis trois ans. Douleurs sourdes et continuelles dans la fosse iliaque et le flanc droit, puis ballonnement du ventre et diarrhée. Va mieux mais est toujours vite fatigué et ne sait pas travailler. Ne supporte que le lait et le pain.

Estomac et foie normaux.

Dans la fosse iliaque droite empâtement mobile et assez superficiel. La pression qui est douloureuse y provoque un gargouillement intense.

Gaiac +.

(+) La radiographie 1 a été faite 6 heures après le repas et le lavement. La radiographie 2, 24 heures après. On remarque la différence d'aspect de la même lésion selon qu'elle est examinée après repas ou lavement.

Klinische Röutgendiagnostik des Dickdarms. — Dr SCHWARTZ 1914.

Fortschritte 1914 B X X. H. 3 : KIENBÖCK : Diagnostic radiologique de la colite ulcéreuse.



Intradermo-réaction : +.

Examen radiologique : Estomac petit, normal. Diaphragme droit très bombé et plus haut que normalement. Nombreuses anses intestinales dilatées par les gaz.

Six heures après estomac presque vide. Le reste du repas est dans le côlon dont le cœcum, la partie ascendante, la première partie du transverse ainsi que l'S iliaque sont suspects. Le cœcum est à peu près vide et occupé par des gaz; le côlon ascendant, l'angle splénique et la première moitié du transverse présentent un aspect boudiné, tendu, cylindrique, cylindre d'air avec images réticulaires en son milieu. S iliaque irrégulier, anormal.

Vingt-quatre heurs après, presque tout le bismuth est dans l'S iliaque et le rectum. Il reste encore quelques particules de Bi aux endroits malades de droite qui, à part ces taches, sont remplies de gaz.

Diagnostic clinique : tuberculose du cœcum.

Diagnostic radiologique : typhlite et surtout colite ulcéreuse.

(+) La radiographie ci jointe à été prise 6 heures après le repas.

Malformations familiales des mains

par le Dr R. Neirynck (Gand).

PLANCHE III à VII

Les diverses malformations congénitales des mains sont :

1. *La brachydactylie.* C'est le raccourcissement des doigts, par arrêt de développement des divers segments ou plus souvent par absence d'un ou plusieurs de ces segments. C'est donc le premier stade de la déformation suivante.

2. *L'ectrodactylie* est l'absence complète ou relative d'un ou plusieurs doigts.

3. *La clinodactylie* est une déviation d'un doigt portant sur son ensemble ou sur les segments terminaux.

4. *La polydactylie* est la présence de doigts surnuméraires et dont le premier stade est la bifidité.

5. *La syndactylie* est la réunion de deux ou plusieurs doigts à différents degrés : réunion par une mince membrane, par la peau ou par suture osseuse.

Dans l'observation que nous avons faite, la plupart de ces malformations existent à des degrés divers. En voici l'histoire clinique :

Père bien portant, âgé de 67 ans. Normal.

Mère morte à 60 ans d'affection pulmonaire aiguë. Le médecin de la famille m'a affirmé que cette personne était atteinte de malformations des deux mains, tout à fait semblables à celles de sa fille Marie (obs. 2), c'est-à-dire ectrodactylie bilatérale relative, clinodactylie du pouce droit, pas de syndactylie.

Cette personne a eu dix enfants, dont deux morts en bas âge de maladies infantiles. Ces enfants étaient normaux. Des huit enfants en vie trois seulement sont normaux, dont une fille mariée ayant un enfant normal.

Les cinq autres présentent des malformations que j'ai examinées cliniquement et par examen radiographique.

Observation 1. Georges, 16 ans, briquetier.

Examen clinique. Les deux pouces sont élargis dans leur ensemble, et les ongles présentent un sillon longitudinal large, mais peu profond. Le pouce droit présente une déviation en dehors, de la phalangine (clinodactylie).

Les index sont raccourcis et ne comprennent que deux segments mobiles l'un sur l'autre.

Le médius gauche est formé de deux segments, tandis qu'à la main droite il ne semble formé que d'un seul.

Les annulaires ne comprennent qu'un seul segment.

Les médius et annulaires des deux mains sont réunis par la peau. Un sillon cutané sépare cependant nettement les deux doigts et la palpation permet de constater qu'il n'y a pas de suture osseuse. (Syndactylie 2me degré.)

Les annulaires sont formés d'un segment.

Sauf aux pouces, les ongles font défaut à tous les autres doigts.

Examen radiologique. Les phalangines des pouces sont bifides (premier stade de doigts surnuméraires) et celle de droite est déviée en dehors.

Les index sont formés d'une phalange normale et d'une phalangine raccourcie, amincie, ayant subi un arrêt de développement.

Le médius gauche est semblable à l'index, tandis que celui de droite a une phalangine très atrophiée, ankylosée avec la phalange.

Les annulaires et petits doigts ont une phalange normale, les phalangines n'étant plus représentées que par un simple noyau faisant corps avec la phalange.

Obs. 2. Marie, 18 ans. Ce cas serait tout à fait identique à celui de la mère.

Examen clinique. Pouces élargis, clinodactylie à droite. Les index et médius comprennent deux segments, dont le terminal très court. Pas de syndactylie.

Examen radiographique. Phalangines des pouces bifides. Phalange atrophiée à gauche et clinodactylie. Les doigts sont formés d'une phalange normale et de phalangines atrophiées à des degrés divers.

Obs. 3. Louise, 20 ans, s'occupe du ménage.

Examen clinique. Les pouces sont élargis et atteints de déviation externe. L'index gauche formé de deux segments, tandis que les autres doigts n'en ont qu'un seul. A la palpation on constate cependant au médius et à l'index droits, que l'articulation de la phalange avec la phalangine existe encore et que le nodule qui représente la phalangine s'articule parfaitement avec la phalange quand il est soumis à des mouvements passifs.

Syndactylie bilatérale des médius et annulaires aux phalangines.

Examen radiographique. Pouces bifides, phalanges atrophiées, clinodactylilie. Les phalangines des autres doigts sont atrophiées diversement ou font totalement défaut (doigts 5), sauf pour l'index gauche, elles font corps avec la phalange.

L'annulaire droit est intéressant, en ce sens que les trois segments du doigt sont représentés (brachydactylie vraie). La phalange est normale, la phalangine est fortement atrophiée et réduite à un tout petit noyau.

La phalangette, terminée en pointe, est luxée vers le haut.

Obs. 5. Alice, 26 ans.

Examen clinique. Les pouces sont élargis, déviés et présentent un sillon unguéal longitudinal. Les doigts sont réduits à un seul segment. Syndactylie bilatérale des médius et annulaires.

Examen radiographique. Phalangettes des pouces bifides, phalanges atrophiées, clinodactylie.

Les phalangines des autres doigts sont réduites à des noyaux très petits et font entièrement défaut aux petits doigts. Les phalanges de ceux-ci ont subi un certain degré d'atrophie.

Obs. 6. Emile, 29 ans, briquetier.

Examen clinique. Pouces élargis, sillon unguéal, clinodactylie à droite. Les doigts semblent formés d'un seul segment. Mais la palpation permet de constater la persistance des articulations

entre les phalanges et phalangines des index et médius. Syndactylie des médius et annulaire gauches.

Examen radiographique. Phalangines des pouces bifides. Phalange atrophiée à droite, clinodactylie.

Les articulations entre les phalanges et phalangines atrophiées, persistent aux index et médius des deux mains et à l'annulaire gauche.

L'intérêt de ces observations réside surtout dans la constance et la symétrie des malformations.

Nous ne passerons pas en revue les diverses théories concernant l'étiologie de ces lésions. Constatons cependant ici que l'hérédité est indéniable et que si, la théorie des amputations congénitales par brides et adhérences amniotiques semble pouvoir difficilement expliquer cette similitude et cette symétrie des déformations, cependant l'aspect extérieur des extrémités digitales ressemblant à des moignons cicatriciels semble la confirmer, ce qui ne serait pas le cas s'il s'agissait d'arrêt de développement des bourgeons terminaux qui donnent naissance aux doigts.

OSTÉOSARCOME PRIMITIF DU RADIUS

par le Dr Dubois-Trépagne, radiologiste, à Liége.

PLANCHE VIII

Le 26 mars 1918, se présente à notre cabinet, M. D., industriel, 42 ans, habitant Liége. Il se plaint d'un gonflement un peu douloureux du poignet gauche, existant depuis plusieurs semaines et pour lequel il se fait régulièrement masser. Aucune amélioration ne s'étant manifestée, M. D. se décide à venir nous demander conseil et éventuellement nous prier de le soumettre à un traitement électrothérapique.

M. D. a, en dépit d'un état de maigreur et de pâleur du visage que nous mettons sur le compte de l'état de guerre et de famine sévissant à cette époque, toutes les apparences d'une bonne santé. Il déclare n'avoir jamais été malade et n'avoir jamais eu la syphilis. A l'examen, on constate à la face latéro-antérieure externe du poignet gauche une tuméfaction paraissant faire corps avec l'extrémité inférieure du radius, de consistance ligneuse et adhérente aux tissus profonds. Les téguments qui la recouvrent sont normaux et la sensibilité à la pression à peu près nulle; les douleurs spontanées sont également, paraît-il, plutôt rares, le patient se plaignant bien plus d'une sorte d'ankylose, de gêne articulaire, entravant les mouvements de flexion et d'extension, empêchant complètement la pronation et la supination. Cette symptomatologie si différente de celle de l'entorse, dont par parenthèse, se croyait atteint notre client, nous met en défiance et nous refusons tout traitement physiothérapique, avant une sérieuse recherche radiodiagnostique. Le 29 mars, nous exécutons les deux clichés ci-reproduits (voir fig. 1 et 2). Bien que le diagnostic de tumeur s'imposât avec une étrange netteté, nous le reconnaissons volontiers aujourd'hui, nous n'osâmes, à ce moment, porter de diagnostic ferme et, jugeant, en tout cas, l'affec-

tion en dehors de nos compétences, nous demandâmes une consultation avec un chirurgien. Celui-ci crut avoir affaire à une ostéite raréfiante d'origine tuberculeuse, immobilise tout d'abord l'article dans un appareil amidonné, puis fit quelques injections *in situ* du mélange de Calot. A noter qu'au cours de ces injections, la coque osseuse était déjà tellement ténue, que l'aiguille la traversait sans que la main ressentit le moindre ressaut, la plus légère résistance.

Aucun changement apparent ne s'étant manifesté dans l'état du sujet, nous prîmes un nouveau cliché (voir fig. 3) le 16 mai suivant. Ainsi qu'on le constatera, les progrès du mal étaient hélas! patents, la mince lamelle de tissu osseux s'était effondrée du côté interne et la tumeur envahissant les parties molles se confondait, sur le cliché, avec celles-ci.

Le patient, inquiet, demanda l'avis d'un second chirurgien qui se rallia finalement au diagnostic de sarcome, non sans avoir au préalable soumis le malade à une cure antisyphilitique qui — faut-il l'ajouter — ne donna aucun résultat. Mais nos chirurgiens ne purent se résoudre à accepter une intervention sanglante, la jugeant vouée à un insuccès certain, et de guerre lasse, M. D. se rendit à Anvers où il fut consulter un autre maître ès-sciences chirurgicales. Ce dernier, avec une audace et une habileté consommées, pratiqua la résection de l'épiphyse et de la partie malade de la diaphyse du radius, puis la guérison obtenue, fit fabriquer pour le membre opéré un appareil orthopédique très léger qui, sans permettre, bien entendu, les mouvements de flexion ou d'extension du poignet, laissent absolument libres les articulations des doigts dont l'intéressé se sert actuellement sans difficulté aucune, l'axe de la main étant maintenu en rapport parfait avec l'axe de l'avant-bras. L'examen histologique de la tumeur avait confirmé le diagnostic de sarcome de l'os.

Le sujet est opéré depuis près de vingt mois. Nous l'avons revu tout dernièrement : sa santé générale est parfaite, le gain en poids considérable, aucune récidive ou métastase ne s'est produite. Un examen radiographique de l'avant-bras et du poignet

droits a été exécuté par nous fin 1919 sur demande du patient qui, ressentant de vagues douleurs, craignit alors une récidive de ce côté : le cliché démontra péremptoirement l'absolue intégrité du squelette.

Sans doute, nul ne peut préjuger de l'avenir, mais tous les indices plaident ici en faveur d'une survie de très longue durée: c'est pourquoi il nous a paru intéressant de relater ce cas, destiné à illustrer l'histoire de la thérapeutique de l'ostéo-sarcome comme à mettre en lumière les avantages d'un radiodiagnostic précoce en cette matière.

P. S. Nous nous excusons auprès de nos lecteurs de la valeur très relative de nos radiogrammes, conséquence fâcheuse de la qualité, plus relative encore, des plaques dont nous disposions à cette époque.

TRAITEMENT DES KÉLOIDES
ET DES
CICATRICES VICIEUSES PAR LE RADIUM

par le Dr Dubois-Trépagne, radiologiste, à Liége.

On sait l'incroyable résistance à tous les traitements (chirurgicaux ou autres) des cicatrices kéloïdiennes et les inévitables récidives que donne l'exérèse au bistouri, quelque complète, large et profonde qu'elle ait été. D'autre part, les cicatrices vicieuses, qui ressemblent parfois tellement aux kéloïdes qu'il est malaisé de les en distinguer, jouissent d'une thérapeutique tout aussi désespérante et ce, en dépit des tentatives les plus variées, parmi lesquelles les injections *in situ* de fibrolysine ont seules retenu quelque temps l'attention des chercheurs.

Dans le domaine de la physiothérapie, les rayons X ont incontestablement à leur actif une série de succès contre ces malencontreuses difformités; mais cet agent modificateur exige de la part de ceux qui le manient une rare habileté alliée à une extrême prudence : il ne faut, en effet, pas perdre de vue que les téguments qui recouvrent ou avoisinent ces productions cicatricielles, montrent une sensibilité excessive à l'égard des rayons de Röntgen, du fait qu'ils présentent, le plus souvent, une minceur anormale et une texture déjà pathologique, et que, pour éviter la fatale radiodermite on court le risque de demeurer constamment en deça des doses effectivement agissantes. Un autre obstacle au traitement par les rayons X réside dans le siège fréquent des cicatrices kéloïdiennes en des régions péniblement accessibles aux encombrants localisateurs de l'outillage radiologique.

La fulguration a donné les résultats les plus contradictoires, suivant les expérimentateurs, conséquence probable des variantes apportées dans la technique employée. Nous avons eu, nous-même, plusieurs fois recours à cette méthode, que nous utilisons de la façon suivante : le sujet étant dans la narcose, le chirurgien excise au bistouri ou aux ciseaux, la totalité de la cicatrice, puis il tamponne sommairement pour arrêter le gros de l'hémorragie ;les tampons enlevés,l'électrothérapie intervient en criblant la région cruentée de longues étincelles de haute fréquence; l'hémostase se complète ainsi, tandis que la fulguration perdure jusqu'au moment où les tissus prennent cet aspect si caractéristique que connaissent bien ceux qui ont quelque peu pratiqué la méthode de Keating-Hart: peau, muscles, tissu cellulaire sous-cutané ou adipeux apparaissent comme « grillés »; ils ne saignent plus, mais déjà l'on voit sourdre de toutes parts cette sécrétion limpide, amorce de la « lymphorrée » qui persistera 30 à 40 heures durant. La plaie est ensuite laissée ouverte et non suturée et l'on panse à plat au liquide physiologique. Dans la suite, le pansement humide est refait quotidiennement, voire matin et soir, puis remplacé par un simple pansement sec aseptique quand a pris fin la violente réaction inflammatoire avec lymphorrée abondante dont nous venons de parler. On laisse ainsi guérir par bourgeonnement et la cicatrisation complète s'obtient souvent au bout d'un temps infiniment moins long que ne le laissent supposer au début l'étendue des incisions et le non-affrontement des lèvres de la plaie. La cicatrice est blanche, fine, souple, d'aspect tout à fait séduisant. Par malheur, le tableau s'obscurcit les semaines suivantes : peu à peu, en effet, insidieusement, la cicatrice s'indure en même temps qu'elle affecte une déplorable tendance à dépasser le niveau des téguments voisins: une manière de bourrelet se constitue, ébauche de la kéloïde en voie de reconstitution. Mais — et nous croyons pouvoir affirmer qu'il en va ainsi chaque fois qu'on ne s'écarte pas de la technique que nous venons d'exposer — jamais plus cette hypertrophie cicatricielle n'acquerra les dimensions ni l'importance de la néoplasie primitive; et ceci tend à faire supposer qu'une deu-

xième, voire une troisième ou une quatrième intervention électro-chirurgicale pourrait bien amener un résultat complètement satisfaisant. Reste à voir si l'on est bien en droit d'exposer un patient aux aléas d'une série d'actes opératoires sous narcose, suivis de pansements douloureux et désagréables, alors qu'il ne s'agit, en définitive et la plupart du temps que d'une pure question d'esthétique? Pour notre part, nous ne le pensons pas.

Au regard de ces difficultés techniques et des résultats infidèles qui en sont le corollaire, on peut dire qu'actuellement le radium bien dosé et bien manié vient à bout de toutes les proliférations kéloïdiennes, quels que soient leur siège, leur âge, leur étendue en surface et leur profondeur, et cela, sans risques, sans dommages, sans souffrances comme sans chômage forcé pour l'intéressé.

Nous n'abuserons pas, en cet article succinct, de la patience de nos lecteurs en établissant ici une statistique complète des cas qu'il nous a été donné de soigner par ce remarquable agent thérapeutique, au cours de ces deux premières années de notre pratique de radium (1918 et 1919). Nous nous contenterons de relater brièvement quatre des cures les plus marquantes réalisées à notre laboratoire, cures dont ont été témoins plusieurs de nos plus distingués confrères de la ville et des environs.

N° 1. En mai 1918, se présente à notre cabinet Mlle M., 21 ans habitant Liége. Cette jeune fille a été victime, il y a deux ans, d'un fou maniaque qui, dans un accès de démence, lui a lancé à la figure le contenu d'un bol de vitriol. Mlle M... reçut les brûlures les plus graves qui, en guérissant, la laissèrent affreusement défigurée; le côté droit du visage, en dessous de l'œil et de l'oreille, la région latérale droite du cou et les parties supérieures droite et médiane de la poitrine sont couverts de profondes cicatrices kéloïdiennes et de longues brides fibreuses, qui rendent malaisés ou même impossibles certains mouvements de la tête et du cou. La jeune fille désireuse, comme on le conçoit sans peine, d'être débarrassée de pareille infirmité, s'est adressée en vain à de nombreux praticiens qui, tous, se sont déclarés impuissants à mettre fin à ses maux. Nous-même, en présence de l'éten-

due et de l'importance des ravages, nous croyons le cas au-dessus des ressources de la radiumthérapie seule et, pour gagner du temps, nous proposons à la malade la fulguration préalable. Celle-ci est pratiquée le 13 mai avec l'assistance chirurgicale de notre confrère Hallet; afin de réduire au minimum les délabrements opératoires, sont seules excisées les cicatrices les plus visibles, les plus gênantes et plus disgracieuses. Les suites furent normales et moins d'un mois après, les cicatrisations étaient complètes; à ce moment déjà, en certains points, on constatait une tendance progressive à l'induration; aussi, sans plus perdre de temps nous fîmes une première application de radium le 10 juin. Faut-il dire en présence de quelle titanesque besogne nous nous trouvions alors, quand on songe qu'il nous fallait traiter, outre les kéloïdes fulgurées et en menace de récidive, celles que le bistouri avait délibérément respectées, parmi lesquelles, entre autres, un affreux placard de près de 5 centimètres de diamètre, siégeant au milieu du sternum, juste à la naissance du creux intermammaire. Cinq mois durant, nous nous appliquâmes à traiter méthodiquement tous ces désastres, sans autre incident marquant qu'une légère radiumdermite, et fin novembre notre malade était délivrée enfin de ses hideuses difformités, au point d'en être méconnaissable : plus de nodosités, plus de ces cordes fibreuses qui tiraillaient la commissure labiale, le cou ou la poitrine; seul, un aspect légèrement brillant de la peau — d'ailleurs aisément dissimulable par quelque fard ou crème de toilette — trahissant l'existence des anciennes « coutures ».

N° 2. Vers la même époque (juin 1918), Mme P., de Liége, vint nous consulter pour une cicatrice vicieuse du cou, consécutive à un abcès froid : il s'agissait d'une nodosité volumineuse, longue d'environ 5 centimètres, large de 15 millimètres, partant derrière le lobule de l'oreille gauche pour descendre sur la face latérale du cou, en décrivant une sorte d'arc de cercle, à grand rayon et à concavité dirigée en haut et en avant; la tumeur est de consistance fibreuse, presque ligneuse, de coloration plus vive que les téguments voisins et partant, extrêmement apparente; de plus, le palper la révèle très profonde. Une application d'une

nuit avec filtre de 2×1/10 de millimètre de plomb, suivi d'une série de huit applications d'un quart d'heure de la même plaque avec simple filtre de caoutchouc en a définitivement raison (1) et la malade nous quitte en septembre, débarrassée à tout jamais de sa parure inesthétique.

N° 3. Mlle V., 24 ans, de Herstal, conserve des suites d'une brûlure par contact avec un foyer chauffé au rouge, une kéloïde allongée, siégeant sur la partie postéro-externe de l'avant-bras droit. Six mois environ avant sa visite à notre clinique, un chirurgien consulté lui a excisé une petite portion de la tumeur, à seule fin de démontrer à la patiente qu'une intervention chirurgicale, vainement réclamée par elle, ne l'avancerait en rien. La récidive fut, en effet, immédiate. La néoplasie affecte la forme d'une couture longue de 7 à 8 centimètres et dirigée dans le sens de l'axe du membre; elle est assez exubérante mais cependant superficielle. Le traitement par le radium est commencé le 5 novembre 1918 : huit fois un quart d'heure par place avec filtration sur simple caoutchouc suffit pour faire fondre la cicatrice.

N° 4. Le 30 mai 1918, nous voyons pour la première fois Marie B., 12 ans, habitant Ans-lez-Liége. A la suite d'une brûlure extrêmement grave par eau bouillante, reçue, il y a six ans, l'enfant a conservé sur le bord droit du menton une kéloïde arrondie, ressemblant par son aspect et ses dimensions à une petite tomate sectionnée suivant un plan horizontal : non seulement la tumeur est très exubérante, elle est aussi profondément incluse sous les tissus. A cette époque où nous étions encore peu familiarisé avec les étonnantes ressources du radium, le cas nous parut devoir résister à cet agent employé de façon exclusive et nous eûmes d'abord recours à la méthode électro-chirurgicale de Keating-Hart. Tandis que notre confrère Cohen se chargeait de l'extirpation sanglante nous même intervenions dans une éner-

---

(1) Ces applications s'entendent évidemment « par endroit traité », ce dernier ne pouvant dépasser les dimensions de la plaque radifère employée. Ces plaques ont communément 2 à 4 cm. de côté, quand elles sont carrées; 10 à 35 mm. de diamètre lorsqu'elles affectent la forme de disques.

gique fulguration. Les suites furent normales et l'épidermisation fut obtenue endéans les cinq semaines. Mais, dès ce moment, se manifesta une tendance à l'induration, la cicatrice dépassa peu à peu les téguments circonvoisins; bref la kéloïde se reproduisit, sans illusion possible. Aussi, sans attendre davantage, commençâmes-nous les applications de radium : il nous fallut deux applications prolongées de dix heures chacune avec filtre de 2 × 1/2 dixièmes de millimètre de plomb complétées par deux séries de huit applications de dix minutes sur caoutchouc, pour en venir à bout. Le résultat esthétique fut parfait, ainsi que le montrent les deux photographies ci-jointes, prises avant et un an après le traitement.

Conclusions.

Outre les quatre cas relatés plus haut, nous avons employé le radium dans sept autres avec des résultats identiques; pas un échec. Nous avons pu toucher la presque totalité de nos sujets au cours de ces dernières semaines et constater que, chez tous, la guérison s'était maintenue intégralement. Il semble donc bien que, pour cette bizarre néoplasie que constitue la kéloïde, la radiumthérapie soit le traitement de choix: efficacité indiscutable, fidélité constante, indolence complète et innocuité absolue : tel apparaît aujourd'hui le traitement par le radium des cicatrices vicieuses ou à tendances kéloïdiennes. La méthode exige néanmoins, surtout dans le cas de lésions étendues ou multiples, une patience et une persévérance à toute épreuve de la part de l'opéré comme de celle du praticien.

A titre d'indication technique, nous nous sommes servi communément pour ces applications de l'appareil dont la description suit : appareil à vernis Danne, rond de 35 millimètres de diamètre, contenant 15 centigrammes du mélange radium-baryum. Activité initiale : 500,000 U. S.; activité utile : 45,000 U. S., se décomposant comme suit : rayons $\alpha = 4$ %, rayons $\beta = 86$ %, rayons $\gamma = 10$ %.

LE TUBE COOLIDGE EN RADIOTHERAPIE

par le Dr Maurice PEREMANS

L'emploi des tubes à rayons X « type Coolidge » se généralise chaque jour davantage, non seulement dans le domaine de la radiologie médicale, mais encore dans celui de l'industrie et des recherches scientifiques.

Le « Coolidge », d'invention nouvelle (début 1914), diffère par sa construction et son principe de ses devanciers. Grâce à ses propriétés, dont nous parlerons plus loin, il semble plus particulièrement devoir être bientôt employé — à l'exclusion de tout autre tube — en radiothérapie.

Avec le tube « Cooligde », il est facile, par la seule manœuvre des organes de réglage de l'appareillage d'obtenir, immédiatement et à volonté, faible ou forte dose de rayons X, mous ou durs. En lui demandant un travail raisonnable, le « Coolidge » peut être employé quotidiennement, pendant de nombreuses heures; et à la fin de sa journée de travail, son rendement de radiations uniformes sera toujours identique.

Dans les tubes du type « Coolidge », les rayons X sont engendrés par l'arrêt des corpuscules cathodiques sur l'anticathode et ne diffèrent pas des ondes électromagnétiques particulières ainsi créées par les tubes à rayons X du type ordinaire. La cause de l'origine du faisceau cathodique seule varie et c'est précisément de cette variante que résulte la supériorité du « Cooligde » sur les autres tubes.

Dans les tubes à rayons X du type ordinaire, le faisceau cathodique est formé *principalement* d'électrons arrachés du métal de la cathode par le bombardement de l'afflux cathodique. Finalement la décharge est donc régie par la quantité de gaz présente dans le tube, puisque l'afflux cathodique est lui-même sous la

dépendance d'ions positifs et, par conséquent, des molécules gazeuses. Si ces dernières sont nombreuses (vide peu élevé), l'afflux sera abondant, une grande quantité d'électrons sera produite, la différence de potentiel aux bornes du tube sera faible, le faisceau cathodique sera intense, mais peu rapide à cause des chocs nombreux des corpuscules de son faisceau contre les molécules gazeuses. Si les molécules sont rares (vide élevé), l'afflux est peu abondant, la différence de potentiel aux bornes du tube pourra être grande, les électrons arrachés à la cathode seront peu nombreux, l'intensité de faisceau sera faible, mais comme les chocs sur les molécules seront rares, il pourra acquérir une grande vitesse.

Le faisceau cathodique intense et lent produira des rayons X intenses et mous (peu pénétrants, grande longueur d'onde), tandis que le faisceau cathodique faible et rapide produira des rayons X en faible quantité et durs (très pénétrants, courte longueur d'onde); le tube ordinaire tend donc à s'arrêter de fonctionner quand on lui fait produire des rayons durs, puisqu'il faut lui enlever du gaz. L'afflux et, par suite, le flux cathodique diminuent de plus en plus et finissent par cesser de se produire, le tube atteint le vide de Hittorf et est infranchissable à la décharge électrique.

Les tubes ordinaires sont donc caractérisés par la variation *simultanée* de l'intensité et de la pénétration des rayons X émis, l'intensité tendant vers zéro quand la pénétration augmente. Ces tubes ne semblent pas pouvoir produire les rayons excessivement durs que l'on recherche de plus en plus.

Dans le tube « Coolidge », le faisceau cathodique est formé *uniquement d'électrons*. Ces électrons sont encore arrachés du métal de la cathode, mais sans intervention du bombardement gazeux; c'est un autre phénomène qui les expulse du métal, il a été expliqué par Edison et porte son nom (effet Edison).

Dans les vides suffisamment élevés pour qu'aucune décharge ne puisse se produire, on peut néanmoins rétablir une conductibilité *unipolaire* en constituant l'électrode négative par un corps incan-

descent. Edison montre que ce phénomène est dû à l'expulsion d'électricité négative hors du corps incandescent. Richardson émit la théorie que les corps semblent contenir une grande quantité d'électrons libres. A une température suffisante, certains peuvent s'échapper. Leur nombre augmente rapidement avec la température du corps. Les conceptions modernes de la structure atomique et les démonstrations qui en ont été faites, éclairent d'un jour très vif les opinions émises par Richardson.

C'est sur le principe de l'effet Edison qu'est basé le tube « Coolidge », dans lequel la pression est telle que le nombre de molécules gazeuses, bien qu'encore d'environ 3×10^{16} par centimètre cube, n'intervient pas pour donner naissance au faisceau cathodique qui n'est alors produit que par effet thermique.

La production des électrons du faisceau cathodique ne dépendant plus des molécules gazeuses, son intensité n'est régie que par la température de la cathode; on pourra ainsi avoir un faisceau *intense* de rayons X très *durs*. La caractéristique de ce tube est donc l'indépendance absolue de l'intensité et de la pénétration du faisceau.

En résumé, les tubes ordinaires ont un régime qui se modifie de lui-même, par leur seul fonctionnement. Pour empêcher ce régime de s'écarter trop d'une moyenne déterminée, une surveillance assidue est nécessaire. Toute expérience de durée un peu longue, à régime constant, dépend de l'habileté de l'opérateur, qui, malgré tout, n'arrive pas toujours, à l'aide du régulateur, à maintenir une stabilité rigoureuse de marche.

Si nous nous reportons au fonctionnement du tube « Coolidge », nous voyons que l'absence de bombardement appréciable du filament cathodique par des ions positifs, permet de maintenir sans difficulté ce filament à une température constante. L'émission des électrons reste alors elle-même invariable aussi longtemps qu'on maintient une différence de potentiel constante aux bornes du filament. Nous trouvons déjà un premier avantage : la possibilité d'avoir, en quelque sorte indéfiniment, un régime absolument invariable (qualitativement et quantitativement) sans aucune intervention de l'opérateur.

Supposons maintenant qu'on veuille modifier le faisceau de rayons X émis par le tube. On peut se proposer de faire varier soit l'intensité du faisceau, soit sa pénétration. Nous allons voir que ces deux variations qui *s'accompagnent* généralement dans les tubes ordinaires, peuvent être rendues, dans le tube « Coolidge », tout à fait indépendantes.

En effet, d'une part, la pénétration moyenne du faisceau de rayons X est liée à la vitesse des rayons cathodiques à leur arrivée sur l'anticathode; par suite de la raréfaction extrême du gaz, cette vitesse est elle-même fonction seulement de la différence de potentiel aux bornes du tube.

D'autre part, l'intensité du faisceau de rayons X est liée à l'intensité du faisceau cathodique; celle-ci, qui dépend en principe uniquement de la température du filament, peut aussi, dans certaines limites, varier avec la différence de potentiel aux bornes du tube

Portons le filament à une température déterminée et faisons croître progressivement la différence de potentiel; l'intensité du courant dans le tube croît d'abord, mais tend rapidement vers une limite supérieure qui se conserve ensuite pour les potentiels les plus élevés. On observe en somme le phénomène de saturation qui se produit dans les gaz lorsque la cause ionisante restant constante, on fait croître la force électromotrice.

Ainsi donc, il est facile, par la seule manœuvre des organes de réglage du circuit à haute tension du tube et du circuit de chauffage du filament, d'obtenir immédiatement et à volonté, faible ou forte dose de rayons X mous ou durs. Ce qui revient à dire qu'il est toujours possible — pour un « Coolidge » donné placé sur un équipement radiologique donné — de se replacer dans des conditions expérimentalement choisies.

S'il est vrai que les divers expérimentateurs ne pourront scientifiquement comparer leurs résultats que lorsque nous aurons des procédés de dosage de la quantité absorbée de rayons X, l'emploi du « Coolidge » permet cependant d'obtenir des données numériques autrement précises qu'avec les ampoules du type ordinaire. Toutefois il importe de signaler toujours le type de

l'appareillage, le modèle de « Coolidge » (dont toutes les unités sont d'ailleurs légèrement dissemblables) et surtout l'ampérage efficace pour le chauffage du filament de la cathode et non celui marqué à l'ampèremètre du circuit.

On a pu penser, au début, que les conditions particulièrement simples de fonctionnement du tube « Coolidge » auraient pour conséquence une égale simplicité dans la composition du faisceau de rayon X obtenu et que celui-ci ne contiendrait, pour un voltage donné, que des rayons d'une pénétration déterminée. Il n'en est rien malheureusement et en réalité un tube « Coolidge », même fonctionnant à potentiel absolument constant, émet un faisceau complexe contenant à la fois les radiations caractéristiques du tungstène et un grand nombre de radiations du type indépendant.

A différence de potentiel égale, le « Coolidge » — contrairement à ce qui a été dit parfois — ne donne pas des rayons plus durs que ceux des tubes ordinaires; il n'y a aucune raison pour cela.

Mais alors qu'il devient rapidement impossible de faire passer du courant dans un tube ordinaire trop dur, il n'y a aucune limite théorique pour le tube « Coolidge »; pratiquement on n'est limité que par la longueur du tube, à cause des éclatements d'étincelle d'une extrémité à l'autre. Tel qu'il est déjà réalisé, il permet d'employer des différences de potentiel de plus de 100.000 volts, ce que ne peut pas pratiquement faire le tube ordinaire.

On a objecté au tube « Coolidge » le danger qu'il peut présenter; mais toute ampoule à rayons X peut être dangereuse et, en tout cas, doit être considérée comme telle; le tube « Coolidge » plus qu'un autre, et non pas seulement parce que l'anticathode émet un rayonnement de divers points autres que le point d'impact (ce qui est d'ailleurs vrai également pour les ampoules du type ordinaire, comme il a été démontré récemment), mais bien parce qu'il peut débiter, sans aucune apparence de fatigue, un rayonnement qu'un autre tube ne peut émettre que quelques secondes.

D'autre part, l'opérateur, se sentant un appareil puissant entre

les mains, a toujours tendance à réclamer de lui le maximum. Il faut donc combiner un appareillage spécial ou, tout au moins, renforcer les moyens de protection qu'on devrait déjà toujours employer, même pour les autres ampoules.

Il est inexact de dire que le tube « Coolidge » est dangereux; ce qu'il faut dire, c'est qu'il est plus dangereux que les autres parce que plus puissant.

Mais il faut ajouter que par sa construction même, du fait de la répartition des charges sur l'ampoule, différente de celle des tubes ordinaires et du fait surtout qu'il ne porte aucun régulateur, il permet des moyens de protection aisés. Il peut-être sans inconvénient, enfermé dans une boîte protectrice dans laquelle on peut prévoir aisément une ventilation énergique, et c'est, comme l'a suggéré M. Pilon, une des bonnes solutions pour la radiologie médicale, car on supprime ainsi le rayonnement secondaire et une partie du rayonnement direct.

Pour la radiothérapie, comme le « Coolidge » n'a besoin d'aucune surveillance, le praticien peut parfaitement éviter de se tenir dans la zone irradiée — et il serait très aisé d'utiliser des moyens de protection analogues à ceux que l'on commence à mettre en pratique pour la radiométallographie, c'est-à-dire que dans une pièce doit être placé le tube, et dans une autre pièce, ou mieux dans une cabine spéciale protégée, doit se trouver l'opérateur ayant sous la main toutes les commandes, afin de n'avoir jamais à s'approcher du tube lorsque celui-ci fonctionne; il se trouve ainsi protégé des rayonnements directs et secondaires et de tout effet d'ionisation ou d'effluves électriques.

Un « Coolidge » du type normal peut supporter en régime permanent 4 à 5 milliampères pour une différence de potentiel maximum de 100,000 volts (soit une étincelle équivalente de 22 centimètres environ). Sa durée est de plusieurs centaines d'heures de fonctionnement. A titre documentaire, je vous signale que je possède dans mon laboratoire, à Vincken, un tube « Coolidge » — acheté au début de 1915 par M. le professeur Depage — qui a fait plus de 30,000 plaques à 30 millis, plus de 5,000 radioscopies,

plus de 600 radiothérapies (dont 192 épilations de tout le cuir chevelu et une cinquantaine d'épilations totales de la barbe et de la moustache), et qui est aussi bon qu'au premier jour.

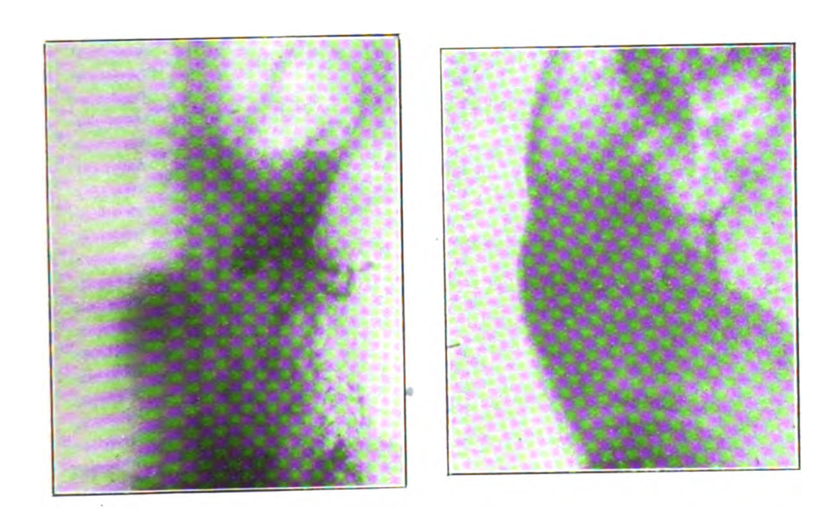
Malgré son prix d'achat élevé (1600 francs) et l'installation spéciale qu'il nécessite, le tube « Coolidge » est donc d'un emploi très économique.

A tous égards, je pense qu'il est permis de conclure que les ampoules du type « Coolidge » sont en radiologie — et en particulier en radiothérapie — un perfectionnement d'une portée immense et que nous sommes à l'aube de très grandes possibilités.

Journal de Radio log .

Volume IX. — Planche I.

Dr Boine (Louvain)



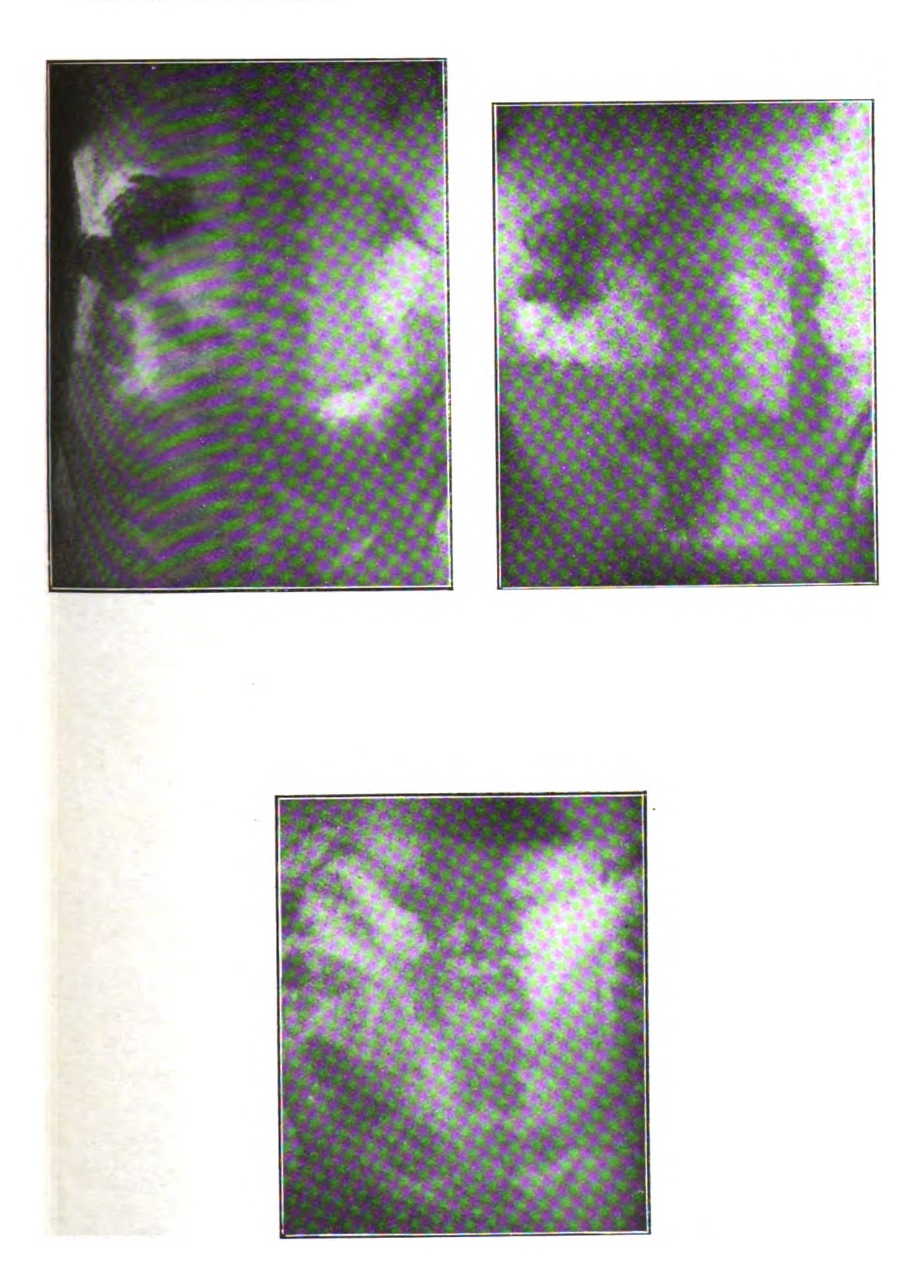
Journal de Radiologie.

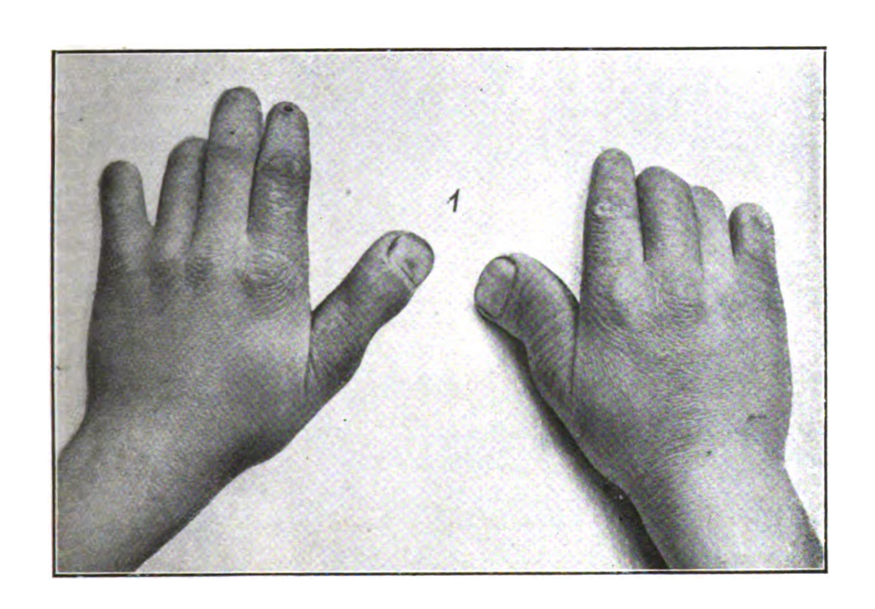
Volume IX. — Planche I.

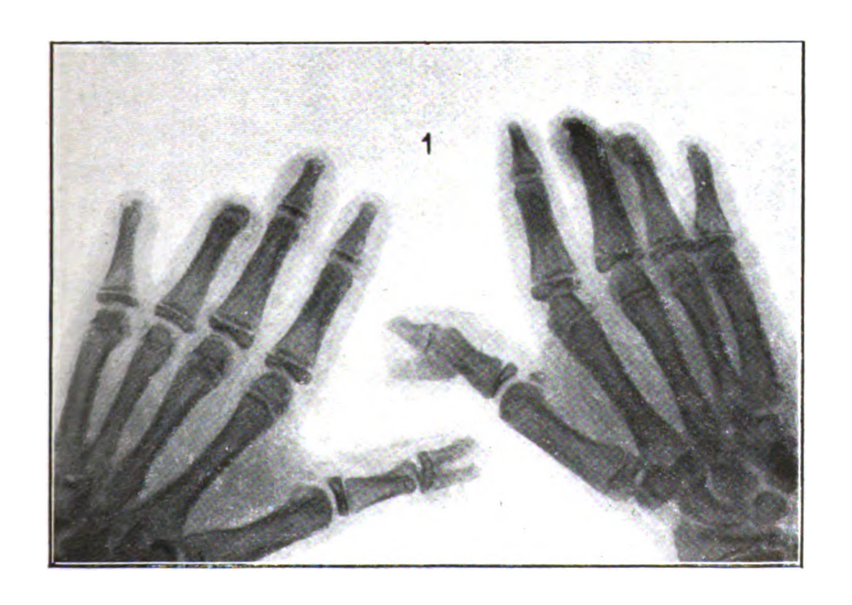
Dr Dubois-Trépagne (Liége).

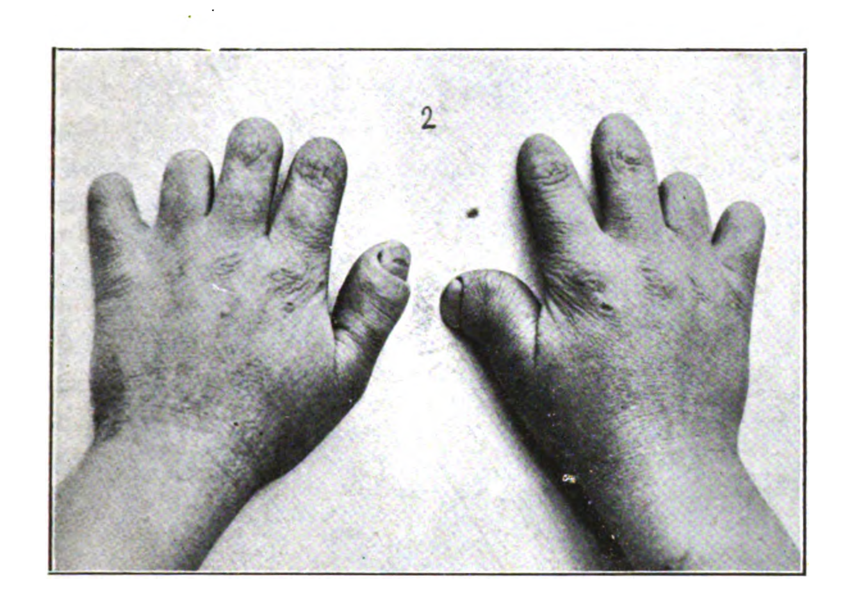


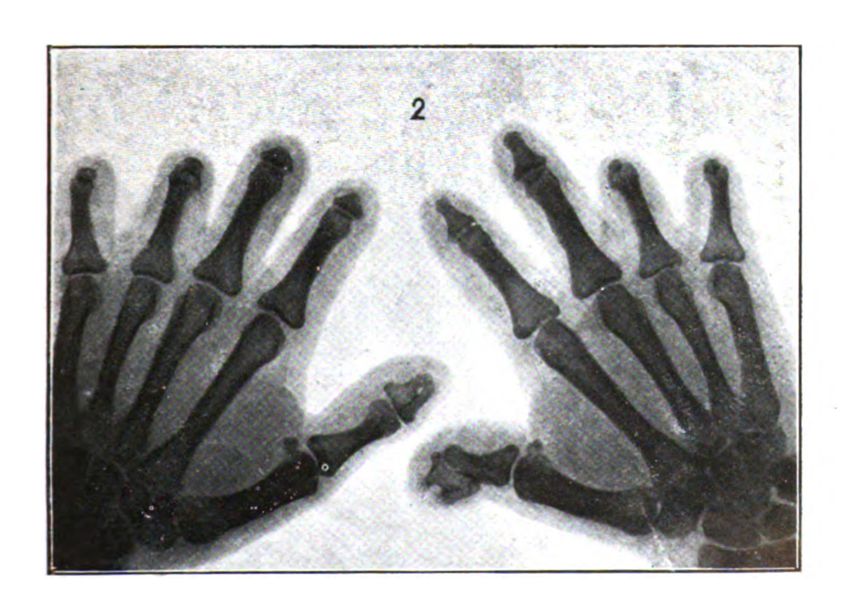


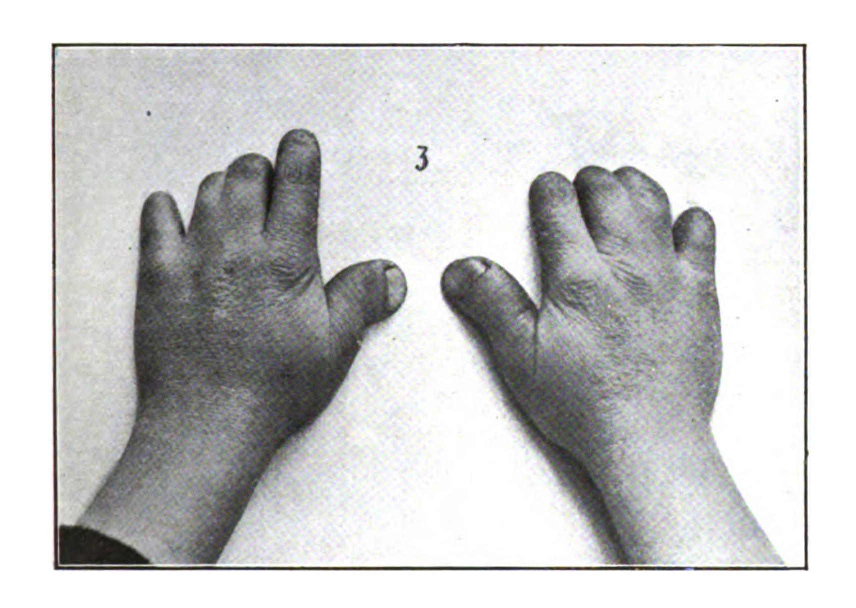


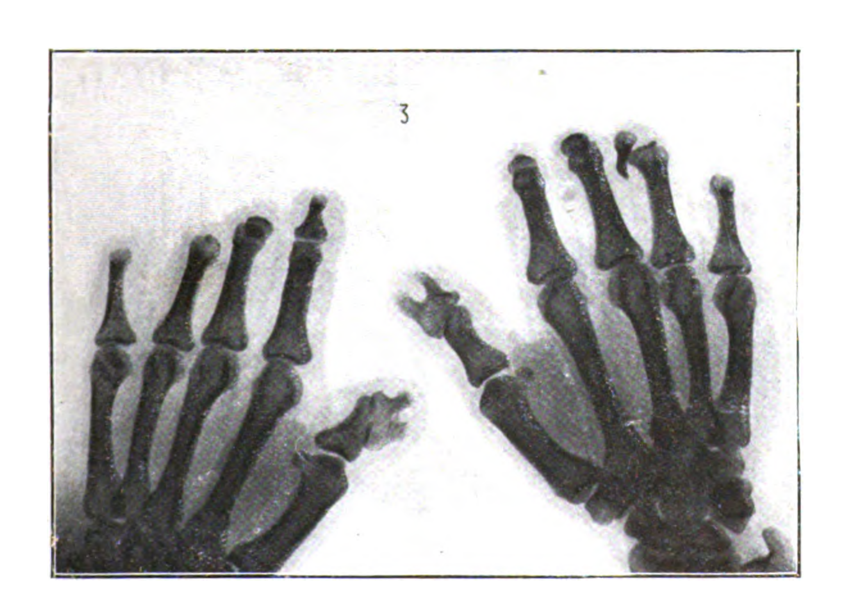

1

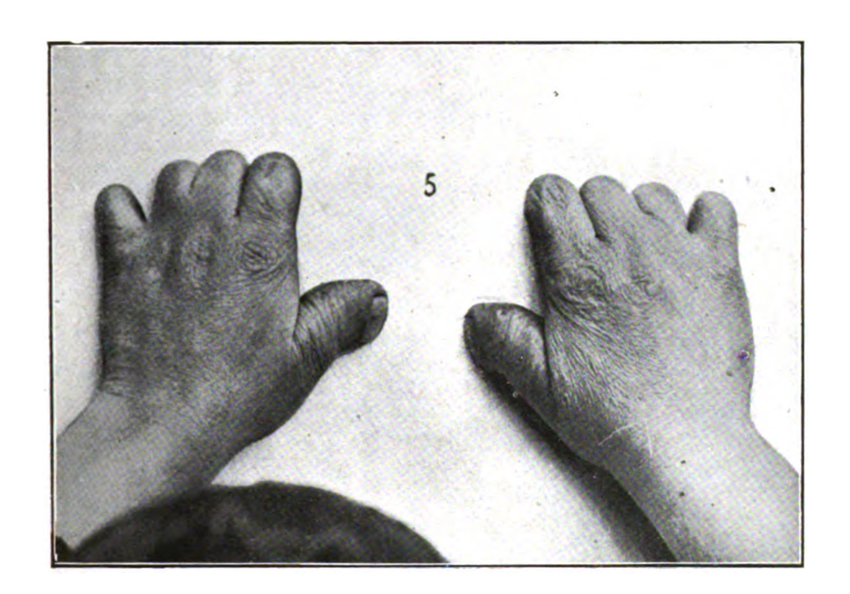

1

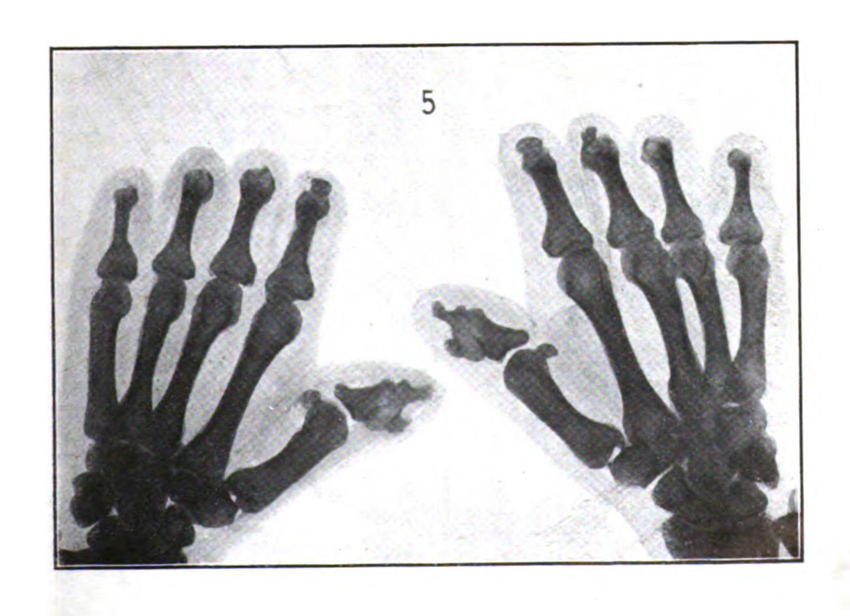

2

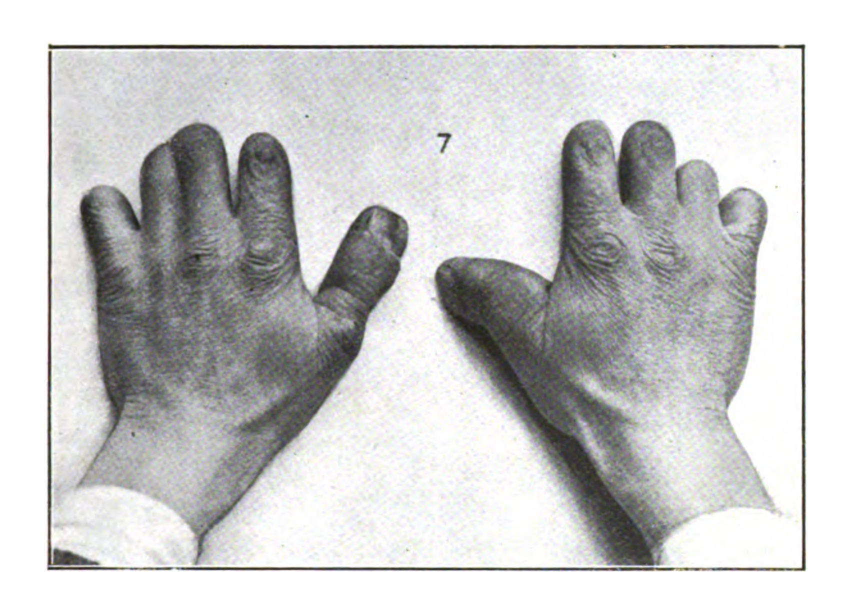

2

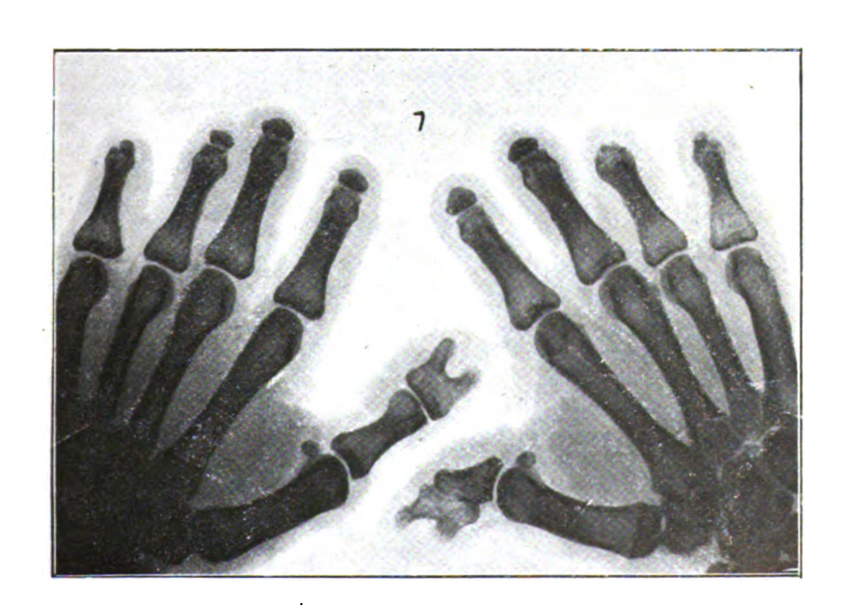

3

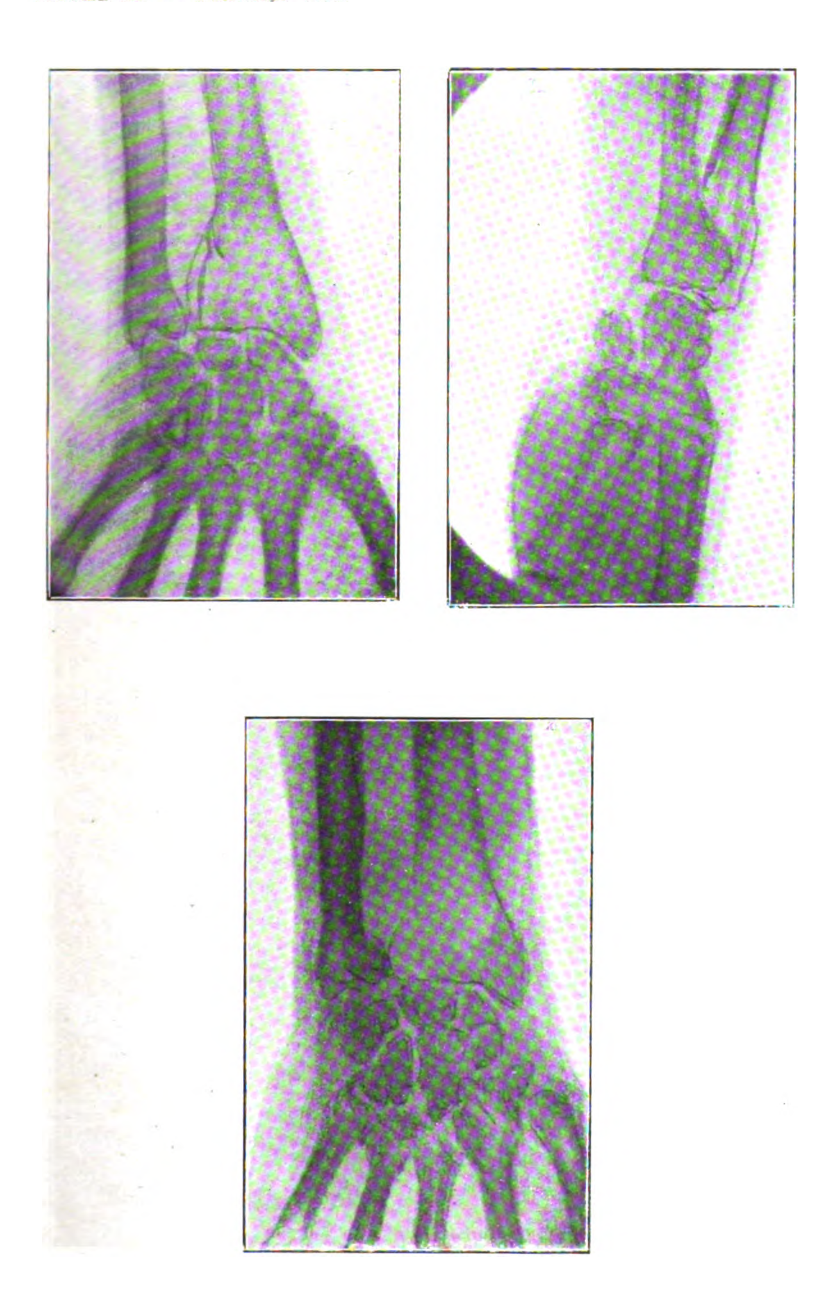

3


5


5


7


7



Traitement radio-chirurgical des tumeurs malignes

(Stérilisation cellulaire préalable du champ opératoire)

par le Dr Sluys (Bruxelles).

Regaud et Nogier en 1914 proposèrent une méthode précise de radio-chirurgie dans le traitement des tumeurs malignes.

Ces auteurs conseillèrent le curage chirurgical des régions traitées préalablement par les rayons X à hautes doses.

Ces auteurs insistaient sur la nécessité absolue de cette intervention en se basant sur une observation clinique des plus importantes : selon eux, beaucoup de tumeurs malignes présentent une auto-immunisation contre les rayons; c'est-à-dire que la radiosensibilité d'un néoplasme diminue au cours d'un traitement par les rayons X.

Si nous connaissons tous, d'une part, les résultats obtenus par les méthodes chirurgicales et par les radiations, nous n'ignorons pas non plus, d'autre part, les échecs de l'une et de l'autre méthode. Nous savons qu'en général les chirurgiens ne nous envoient leurs opérés qu'après avoir épuisé toutes les ressources de la chirurgie, et nous-mêmes, encouragés par des succès apparents, par des fontes brusques quasi miraculeuses de certains cancers, de certains sarcomes, nous ne songeons à faire intervenir le bistouri que si les rayons sont ou deviennent impuissants.

Avant Regaud et Nogier d'autres auteurs, naturellement, avaient déjà pensé à combiner RX et chirurgie mais aucun travail ne donna des séries comparatives suffisantes. Aucun auteur n'a affirmé d'une manière aussi catégorique la nécessité d'associer les deux méthodes.

Notons, en passant, une publication assez récente de Warnekros dans « The American J. of Rontgenology », avril 18: sur

174 cas de cancer de l'utérus observés de 1911 à 1914, 119 furent traités par la chirurgie seulement, 55 après traitement chirurgical reçurent des RX et du radium. La première série donna 54 % de récidives, tandis que la deuxième n'en donna que 18 %, jusqu'à ce jour. Ces chiffres sont très éloquents. Je pense, du reste, que la plupart d'entre nous sont convaincus que la combinaison des radiations et de la chirurgie doit donner des résultats supérieurs à l'une ou l'autre méthode employée séparément.

Nous connaissons quelles sont les idées qui dirigent le chirurgien dans le traitement du cancer. Son but est d'enlever la totalité de la tumeur; afin de ne pas laisser au plus profond des tissus des îlots cancéreux, l'opérateur ne reculera au cours de son intervention que devant des mutilations ou des amputations incompatibles avec la vie; mais l'aspect macroscopique seul guide l'opérateur. Les infiltrations cancéreuses décelables seulement au microscope lui échappent.

Mais tous ceux qui ont fait ou vu faire des greffes cancéreuses sur les animaux de laboratoire, ne voient pas sans inquiétude les chirurgiens opérant des tumeurs malignes.

Les conditions de réussite d'une greffe cancéreuse sont réunies ou peuvent l'être au cours de ces interventions.

Quels sont, en effet, les conclusions des nombreux travaux des Ehrlich, des Bashford, Russel, Cramer, Borrel et Petit, etc., au sujet des conditions de réussite des greffes cancéreuses?

1° Les greffes cancéreuses doivent être faites d'un animal à un autre animal de *même race*, élevé dans les mêmes conditions et dans le même milieu — *a fortiori* d'un animal à ce même animal (auto-inoculation, métastase artificielle) Rappelons, en passant, à ce sujet, l'expérience qui valut à Doyen un accueil peu sympathique de la part de l'Académie de médecine. Doyen au cours d'une opération de sarcome du sein avait transplanté un fragment de ce sarcome dans le sein normal du côté oposé. Le greffon se développa et ne guérit que grâce à une nouvelle intervention chirurgicale; l'examen histologique montra que le greffon était formé partout d'un tissu sarcomateux très vivant avec de nombreuses figures de karyokinèse. C'est un exemple de

greffe de sarcome chez un sujet atteint de sarcome. De leur côté, Borrel et Petit firent quatre inoculations à un cheval d'un épithélioma tubulé et alvéolaire enlevé au cou du même cheval; deux de ces greffons se développèrent et donnèrent des tumeurs d'aspect histologique identique à la tumeur originaire.

2° Nous savons que la condition essentielle pour la réussite d'une greffe est de conserver l'*intégrité absolue de la cellule cancéreuse;* pour obtenir ce résultat ,on soumettra le greffon à un un minimum de manipulations, on évitera donc les changements de milieu et de température aux cellules maintenues pendant le plus court temps possible en dehors de l'organisme; les moindres modifications apportées aux cellules cancéreuses transplantées vouent l'expérience à un échec; les cellules, en effet, très délicates subissent dans l'organisme récepteur ou bien par la simple transplantation dans le même organisme des modifications qui peuvent par elles-mêmes déjà compromettre l'existence et le développement normal du greffon.

3° Les nombreuses expériences faites sur les animaux de laboratoire montrent que ces greffes doivent être faites en milieu *aseptique*.

4° Enfin, les greffons doivent être aussi *petits* que possible.

Au cours d'une opération chirurgicale consistant en l'ablation d'une tumeur maligne, le bistouri, une pince, le doigt du chirurgien, peuvent transporter d'un endroit à l'autre un petit greffon. Ce greffon se développera, car il est dans les conditions idéales de réussite.

Faut-il citer comme preuve et comme exemple, la fréquence des récidives cutanées le long de la cicatrice opératoire dans les tumeurs du sein?

Nous pouvons donc conclure que les insuccès de la chirurgie, c'est-à-dire les récidives *in loco* doivent être interprétées de la manière suivante : ou bien la tumeur a été incomplètement enlevée et la récidive se développe aux dépens de quelques cellules laissées intactes et profondément enfouies dans les tissus, ou bien le chirurgien a, bien inconsciemment, du reste, transporté d'un point à un autre du champ opératoire, au cours de l'inter-

vention, quelques cellules qui se sont ultérieurement développées; il y a eu greffe opératoire.

N'oublions pas non plus — et ceci soit dit en passant — que nous ignorons tout au sujet de l'étiologie des néoplasmes; nous sommes vis-à-vis des affections cancéreuses, dans une situation identique à celle où se trouvaient les chirurgiens et les médecins vis-à-vis des affections microbiennes, avant les découvertes de Pasteur, avant l'asepsie, avant l'antisepsie.

Nous venons de voir à quoi se résout l'idée directrice de la chirurgie des tumeurs malignes et quelles sont les limites actuelles de la méthode chirurgicale employée seule, nous connaissons les causes des échecs de cette technique en matière de cure du cancer, nous allons essayer de passer rapidement en revue les bases du traitement des néoplasmes par les radiations ainsi que les limites actuelles de la radiothéraphie.

Les RX. ont une action destructrice ou paralysante sur toutes les cellules et cette action est d'autant plus intense que :

1° L'activité reproductrice de ces cellules est plus grande;

2° Leur devenir karyokinétique est plus long;

3° Leur morphologie et leur fonction est moins fixée.

Ces trois principes fondamentaux établis par l'école de Bordeaux (Bergonié et Tribondeau) depuis longtemps restent toujours vrais et sont à la base de la thérapeutique des affections cancéreuses, puisque la cellule néoplasique réunit les conditions idéales de sensibilité exquise aux radiations à courtes longueurs d'onde.

Quelles sont les limites de l'action des rayons X et des substances radioactives?

En 1914, le professeur Bayet, dans une communication faite à la Société de Radiologie de Paris, les a définies de la manière suivante : « Les substances radioactives rencontrent leur limite d'action dans quatre directions différentes »;

1° Limitation due à la résistance du rayonnement de certains types de tumeurs, d'après leur structure histologique, leur type biologique, leur localisation dans certains tissus, la période de leur évolution.

2° Limitation due à l'insuffisance d'action du rayonnement par suite du volume et de la profondeur des lésions;

3° Limitation due à l'impossibilité d'élever indéfiniment les doses de substances radioactives;

4° Comparaison avec les succès d'autres méthodes de cure des néoplasies.

Nous avons vu plus haut que Regaud et Nogier ajoutent une autre limitation encore :

L'auto-immunisation des tumeurs malignes au cours d'un traitement radiothérapique.

Ces principes restent vrais dans leur ensemble.

Les perfectionnements très considérables de l'instrumentation, les quantités inattendues de substances radioactives mises à la disposition des spécialistes n'ont pas modifié essentiellement nos idées à ce sujet : certaines tumeurs sont quasi insensibles au R. X. et au radium, quelques-unes semblent même se développer plus rapidement sous leur action.

Insistons aussi sur le fait que nous désespérons d'atteindre efficacement des tumeurs profondément situées et que nous ne pouvons croître indéfiniment les doses, sans léser irrémédiablement les tissus interposés.

Ces méthodes chirurgicales et radiothérapiques ayant des bases et des limites différentes donneront en s'unissant en une technique rationnelle, des résultats supérieurs à l'une ou l'autre méthode employée séparément — la logique le veut.

Mais quelle sera la meilleure technique?

Quand les rayons devront-ils être appliqués?

A quel moment le chirurgien interviendra-t-il ?

La même technique devra-t-elle être appliquée à tous les cancers ?

Quand aurons-nous recours au radium, quand emploierons-nous de préférence les rayons X ?

Afin de répondre à toutes ces questions, en nous inspirant des principes énoncés plus haut, nous appuyant sur de nombreuses observations cliniques, nous avons élaboré une technique radio-chirurgicale des tumeurs malignes qui nous semble rationnelle.

Cette méthode comprend quatre phases :

1re phase : *La stérilisation cellulaire préalable du champ opératoire.*

2e phase : *L'ablation chirurgicale de la tumeur.*

3e phase : *L'irradiation de la plaie chirurgicale largement ouverte,* et

4e phase : *L'irradiation post-opératoire.*

La première phase, *la stérilisation cellulaire préalable du champ opératoire* consistera en une irradiation de toute la tumeur ainsi que d'une vaste région environnante.

Cette irradiation se fera par de nombreuses portes d'entrée, concentrant sur la tumeur, par le système de feux croisés, des doses énormes de rayons très filtrés et très durs.

Le but de cette irradiation sera :

1° De détruire le plus de cellules cancéreuses possible;

2° De paralyser, de modifier, de tuer si possible, au plus profond des tissus des ilots de cellules pathogènes que le chirurgien pourrait oublier;

3° Enfin et surtout d'*empêcher la réussite des greffes que fera éventuellement le chirurgien au cours de l'intervention.*

Les cellules transportées d'un point à un autre de la plaie opératoire ou bien seront réellement tuées par les rayons ou bien ne possèderont plus la vitalité nécessaire à constituer un greffon.

L'acte chirurgical, deuxième phase de la méthode, a pour but d'enlever aussi largement que possible les tissus suspects; cette ablation, ce curettage de la région se fera le plus tôt possible après l'irradiation stérilisante non pas pour éviter une perte de temps, mais surtout afin de ne pas laisser s'établir la réaction scléreuse du tissu conjonctif qui suit d'assez près les irradiations.

C'est une objection que les chirurgiens font à toute méthode radio-chirurgicale. Il est excessivement difficile, en effet, d'opérer dans une région où l'on ne retrouve plus aucun des plans habituels, où tous les tissus sont englobés dans une sorte de bloc scléreux où le doigt,le bistouri, la pince se frayent un passage péni-

ble et dangereux, où l'on ne découvre pas aisément des ganglions qu'il faut véritablement sculpter avant d'extraire.

Il faut opérer avant que cette sclérose ne s'établisse.

La 3ᵉ phase qui consiste à *irradier au cours de l'opération la plaie ouverte* ne se fera que quand les circonstances le permettront.

Il se présente à ce moment-là une occasion unique d'atteindre au moyen des rayons les cellules profondément situées sans interposition de tissus tels que la peau, laquelle est, nous ne le savons que trop, très sensible aux radiations. Cette irradiation doit être aussi rapide que possible. Je sais que cette phase de la méthode sera acceptée avec répugnance par beaucoup de chirurgiens. L'asepsie douteuse des appareils et même du radiologiste effraye un peu ceux qui sont élevés et vivent dans le respect absolu de ses rites.

La 3ᵉ phase terminée on referme la plaie.

Quelque temps après la cicatrisation ayant eu lieu, on irradie la région à nouveau (4ᵉ phase). Cette *irradiation post-opératoire* est une thérapeutique de prudence admise déjà assez généralement. Son but est de détruire les cellules cancereuses qui auraient été éventuellement épargnées par le bistouri ou qui auraient échappé à la stérilisation préalable.

Cette méthode, avec ses quatre phases, constitue un schéma, une ligne de conduite. Il est évident que dans la pratique on s'inspirera des circonstances.

Les *tumeurs cancéreuses du sein* seront traitées facilement selon la méthode appliquée telle quelle. C'est le cas le plus favorable. Mais pour les tumeurs profondément situées, telles que les néoplasmes de l'estomac et d'autres organes qui nécessitent une laparotomie, on évitera de faire l'irradiation à ventre ouvert; en effet, quelle que soit la rapidité avec laquelle on peut donner, grâce aux ampoules puissantes actuellement en usage en radiothérapie, des doses énormes de rayons sélectionnés par des filtres, ces manipulations demandent tout de même un temps capable de compromettre le résultat immédiat de l'intervention chirurgicale.

Nous avons exposé autrefois, et beaucoup d'autres l'ont fait avant nous, le traitement radio-chirurgical des *épithélioma de la peau.* Il consiste en un curettage de la tumeur suivi immédiatement d'une irradiation brutale et massive pouvant aller jusqu'à 20 H et plus. Comme on le voit, la 1re, la 2e et la 3e phases se trouvent ainsi réunies en une seule.

Ce traitement donne des résultats surprenants; son éloge n'est plus à faire.

On remplacera les rayons X par le radium chaque fois qu'il s'agira d'un cancer situé dans une cavité. Un appareillage des plus simples permet de porter des quantités considérables de substances radioactives au contact de ces tumeurs. Les cancers de la langue, du rectum ainsi que ceux de l'utérus, seront donc irradiés de cette manière.

Pour les cancers de la langue, nous conseillons la technique suivante préconisée par le professeur Bayet:

1° Ablation de la tumeur, assez largement;

2° Immédiatement après, irradiation avec de fortes quantités de radium de la plaie cruentée;

3° A peine les applications de radium sont-elles terminées, application de rayons X très durs et très filtrés sur les ganglions du cou et des creux sus-claviculaires;

4° Quelques semaines après la première opération, deuxième opération destinée cette fois à extirper les ganglions sterno-cléido-mastoïdiens, carotidiens, sous-geniens et sus-claviculaires copieusement irradiés.

On nous fera certes l'objection suivante : la lésion de la langue dans le cancer de la langue n'est qu'une très petite manifestation d'une affection qui a souvent déjà envahi tout l'organe et toute la région du cou. L'opération idéale est l'ablation totale de la langue et des ganglions.

Nous connaissons cette intervention. La mortalité opératoire et post-opératoire est effrayante. Les malheureux qui échappent à la mort sont voués à une existence misérable de grands mutilés.

Les cas assez nombreux que nous traitons depuis plus d'un an en évitant les grandes mutilations, nous permettent les plus grands espoirs.

Les ampoules Coolidge Standard que nous employons exclusivement pour nos radiothérapies nous fournissent un faisceau très riche en rayons à très courtes longueurs d'onde.

Nous arrêtons les rayons mous et ceux des gammes inférieures au moyen de filtres de 30/10 à 50/10 de mm. d'aluminium. Nous mettons le foyer anticathode à 26 cm. de la peau, nous marchons avec une intensité de 2 milliampères et une étincelle équivalente de 22 à 23 cm. Pour les temps de pose, nous nous en rapportons à peu près au tableau de Guilleminot.

Les sels radioactifs que nous employons sont enfermés dans des tubes. Nous faisons varier les filtrages selon les circonstances et une technique exposée à plusieurs reprises par le professeur A. Bayet et d'autres radiumthérapeutes : Wickham, Degrais, Dominici, etc.

Nous employons surtout des filtres de 1 1/2 millimètre à 2 millimètres de plomb afin de nous servir exclusivement de rayons γ, les plus pénétrants et les plus actifs sur les cellules cancéreuses.

Nous terminerons en disant que la radiothérapie doit s'unir à la chirurgie plus étroitement que cela est généralement pratiqué. Nous insisterons sur le fait que *toutes les tumeurs malignes doivent être irradiées avant d'être enlevées;* nous ajouterons que les *cas opérables*, les cas dits favorables par les chirurgiens *sont particulièrement justiciables de ce double traitement radio-chirurgical.* Ceci est le contraire de ce qui se pratique journellement.

Au sujet de la fréquence des dilatations fusiformes de l'aorte

par le Dr Boine.

Les livres classiques traitant des lésions de l'aorte s'étendent longuement avec détails sur toutes les modifications possibles de la forme de la crosse aortique, sur les localisations éventuelles de celles-ci, mais... ne vont pas plus loin. Ils sont presque muets en ce qui concerne l'aorte descendante, thoracique ou abdominale.

La dernière édition du *Cœur et de l'Aorte*, de Vaquez et Bordet, est caractéristique à cet égard.

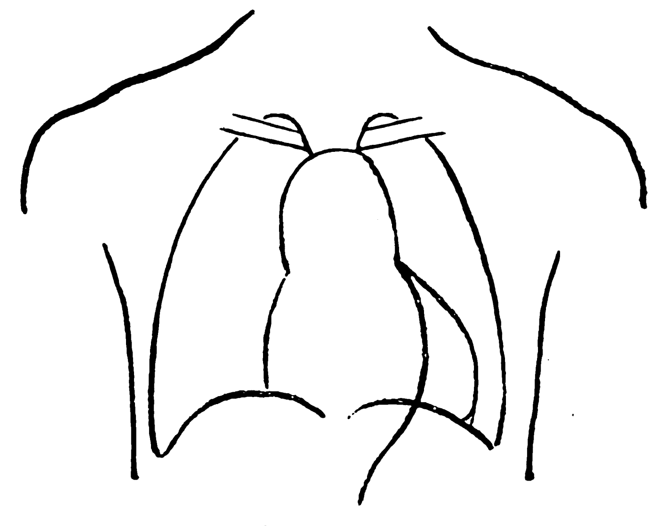
Dans cette étude, très bien faite, des lésions cardiaques et vasculaires au point de vue radiologique,les auteurs distinguent tout d'abord les aortites chroniques, donnant les dilatations régulières. Ils signalent « en passant » que la dilatation des vaisseaux vers le bas leur a paru assez fréquente dans la forme d'angine de poitrine dite gastralgique ou abdominale, mais, sur tous leurs schémas, le tracé de l'aorte descendante s'arrête au bord gauche du cœur.

Ils étudient ensuite les anévrismes mais ne disent rien de la région qui nous occupe : ils se contentent de signaler deux cas d'ectasies doubles de l'aorte (partie de la crosse et partie descendante), mais toujours leurs schémas s'arrêtent au bord gauche du cœur. Plus bas, l'aorte est pour eux inexistante ou inexplorable.

Quant à l'aorte abdominale, il n'en est même pas question.

Le malheureux Jaugeas, dans son récent *Traité de radiodiagnostic*, touche à la question, mais sans s'en douter, dirait-on : il distingue les allongements du vaisseau et les dilatations, cel-

les-ci sont modérées et régulières dans l'aortite chronique, en forme de sac dans l'anévrisme. Il définit l'anévrisme : une dilatation circonscrite, limitée à un segment de l'aorte. Cette dilatation peut être sacciforme ou fusiforme. Le siège peut être au sommet, à la base ou à la partie moyenne de l'ombre aortique. (Pourquoi pas ailleurs aussi?) Les schémas ci-joints montrent qu'ici aussi l'auteur n'entend parler que de la crosse.



N° 6, 1174-p.

Et cependant il donne (pl. 48) une bonne reproduction d'un double anévrisme de l'aorte (crosse et descendante), mais dans l'explication donnée il ne parle que de la première lésion , ne soupçonnant pas la seconde, ou n'y attachant aucune importance.

Albert Weil, lui, se contente de citer simplement Vaquez et Bordet, et ne semble pas avoir étudié par lui-même cette question. Il nous donne cependant deux schémas personnels d'anévrismes de l'aorte descendante, mais n'en parle pas et arrête toujours l'aorte au bord gauche du cœur.

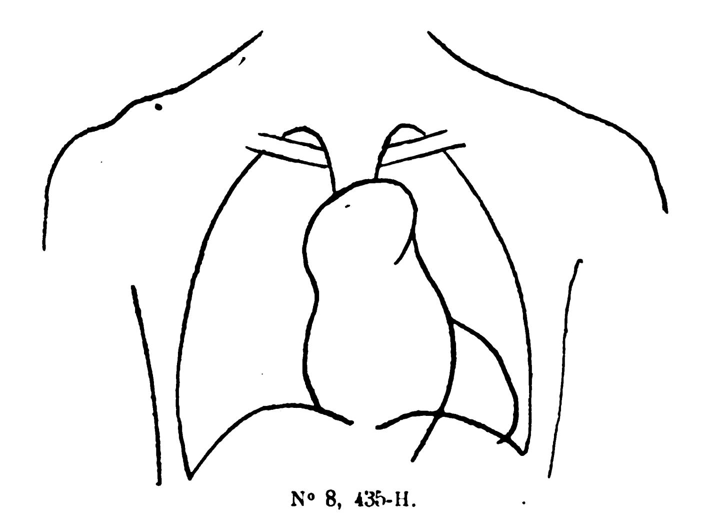
Notre *Journal de Radiologie* ne renferme aucun renseignement à ce sujet.

Le *Journal français de Radiologie*, de 1914, cite deux cas d'anévrismes abdominaux : l'un découvert à l'autopsie, l'autre, le seul que nous ayons trouvé relaté, très volumineux, diagnostiqué sur le vivant par « de Palma » en 1914, peu de temps avant la mort subite du malade.

Les journaux anglais et américains que nous avons pu consulter sont entièrement muets à ce sujet.

Il y a là certainement une regrettable lacune, car nous croyons pouvoir affirmer que les lésions de l'aorte peuvent siéger tout le long du trajet de ce vaisseau (nous ne voyons vraiment pas pourquoi il en serait autrement) :

Que la présence dans nos contrées (nous disons dans nos contrées, parce qu'il en va tout autrement aux colonies ou chez les



N° 8, 435-H.

anciens coloniaux, paraît-il, et que nous ne sommes pas à même d'en juger par nous-même) la présence de lésion à la partie descendante est au moins aussi fréquente, si pas plus qu'à la crosse;

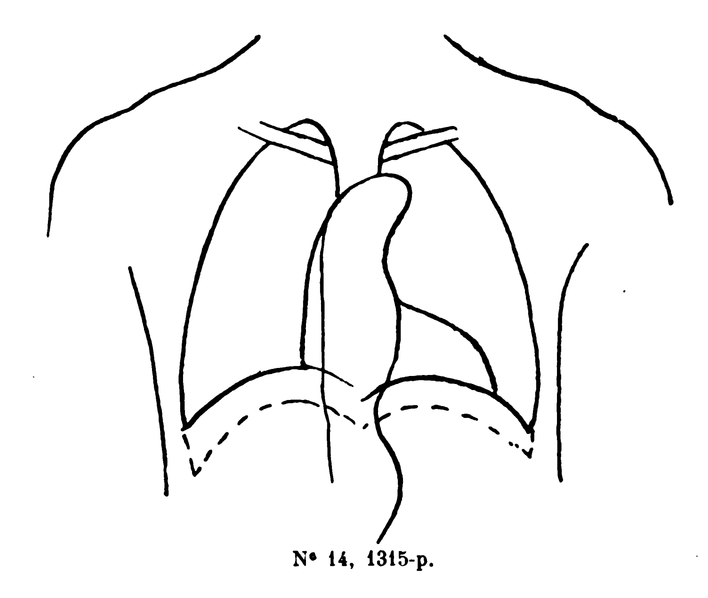
Que la plupart du temps ces lésions sont bien reconnaissables aux rayons X, même passé le bord gauche du cœur et dans certains cas jusque dans l'abdomen;

Que souvent dans ces cas, la syphilis ne peut être révélée, tandis que dans les anévrismes vrais elle est la règle;

Que les lésions multiples ne sont pas rares.

Entre les types nets décrits il n'y a pas de classification nette: tous les types intermédiaires se rencontrent.

A l'aorte descendante ces lésions consistent habituellement en une dilatation régulière, fusiforme de l'aorte, pouvant s'appeler anévrisme fusifome, mais ne ressemblant pas à l'anévrisme classique, en étant peut-être le premier stade, quoique paraissant distinct.



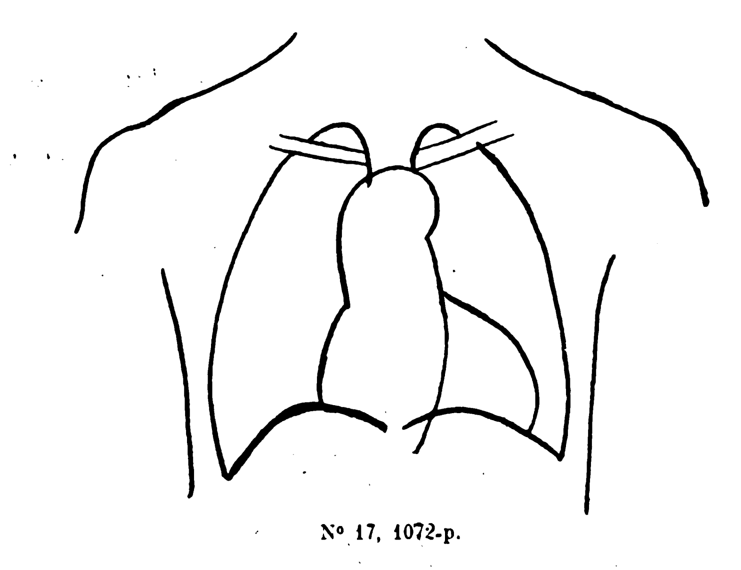
N° 14, 1315-p.

L'aorte abdominale est beaucoup moins souvent malade. Mais peut-être est-ce parce qu'habituellement on ne l'examine pas, soit par inattention, soit par impossibilité. La découverte des deux cas que je vous montrerai est, je l'avoue, due au hasard.

Si la syphilis n'est pas souvent constatée et si souvent même la réaction de Bordet-Wassermann est négative, il faudra systématiquement la rechercher dans les antécédents et les liquides de l'organisme, ce qui ne nous est pas toujours possible.

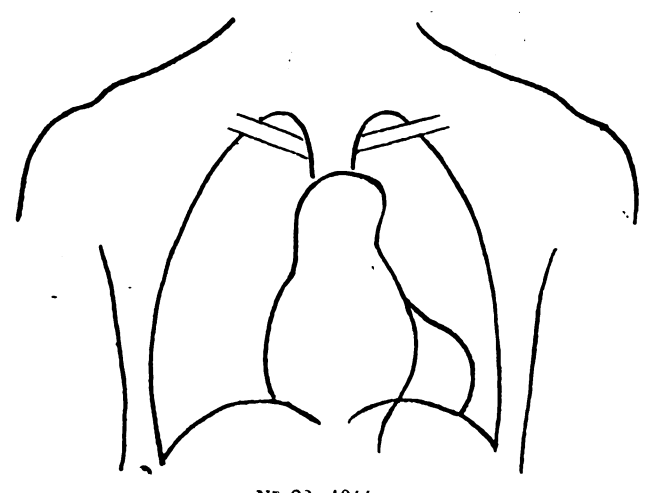
Voici quels sont habituellement les symptômes cliniques. (En

lisant les observations, vous remarquerez que beaucoup de ces cas sont pour ainsi dire calqués les uns sur les autres.)



N° 17, 1072-p.

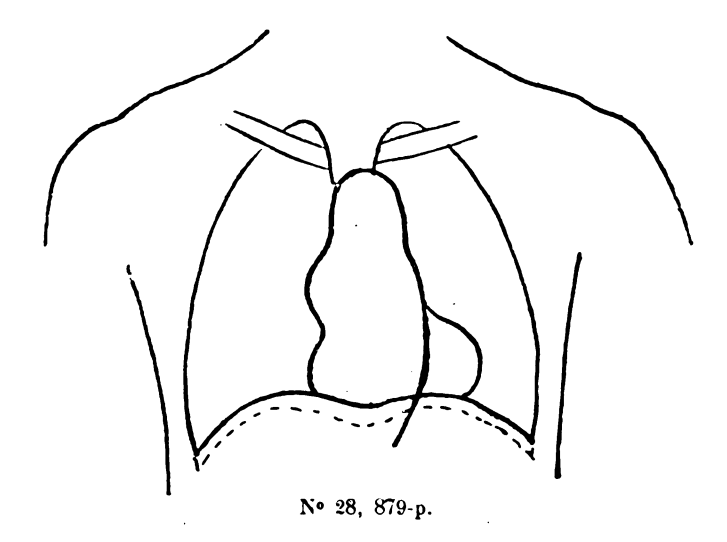
Le malade est habituellement d'un certain âge déjà, entre 40 et 60 ans, souvent hypertendu, et se plaint de vagues douleurs rétrosternales, principalement au cours de la marche ou à l'occasion d'un effort. Il y a peu ou pas de symptômes cliniques,



N° 22, 1344-p.

à part une hypertrophie plus ou moins considérable du cœur. Et parfois un peu d'augmentation des bruits aortiques. La syphilis est assez rarement constatée. Souvent le diagnostic d'hystérie a déjà été posé.

Très souvent dans ces cas, la radiologie vient nous montrer que outre l'élargissement de l'ombre des vaisseaux, due sans doute à de l'aortite, lésion à laquelle on s'attendait, il existe



N° 28, 879-p.

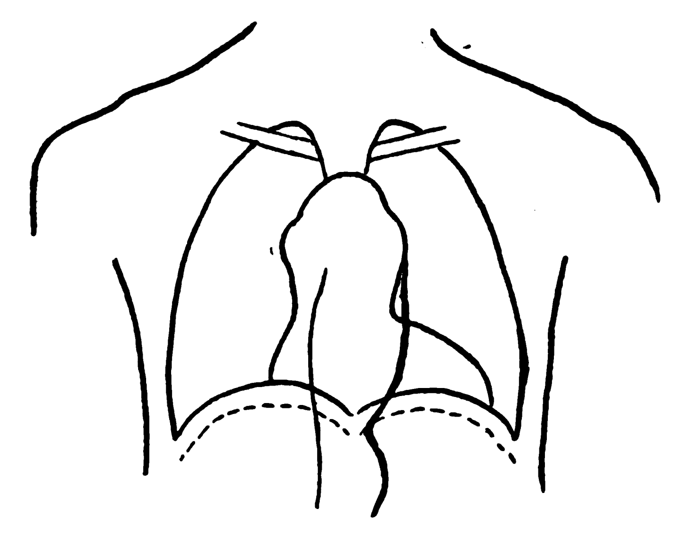
fréquemment d'une façon tout à fait inattendue une véritable dilatation, un anévrisme fusiforme de l'aorte descendante, parfois abdominale. Souvent aussi les vaisseaux sont allongés, le cœur est couché et est hypertrophié.

Au début la découverte de cette variété d'anévrisme fut pour nous purement accidentelle. Depuis que notre attention a été mise en éveil et que nous avons examiné un certain nombre de ces cas, nous les recherchons systématiquement et pouvons fréquemment les soupçonner d'avance.

L'aspect radiologique de cette lésion est nettement caractéristique et n'a, que nous le sachions, pas encore été vraiment étudiée pour cette portion de l'aorte qui va du bord gauche du cœur à sa division en artères iliaques.

Si vous voulez vous donner la peine de revoir vos clichés anciens ou d'examiner vos malades dans le sens que je vous indique, vous trouverez certainement de nombreuses images de ce genre. Car, alors que le véritable anévrisme est réellement rare, la lésion présente se rencontre assez fréquemment (4 à 5 fois plus).

J'ai rassemblé ici une série de lésions diverses de l'aorte. J'ai tâché de les classer par importance ou par genre de lésion et en ordre croissant. Vous pouvez ainsi voir l'affection allant du début normal jusqu'à l'anévrisme caractérisé, en passant par les formes intermédiaires.



N° 32, 2756-H.

Vous pourrez voir combien dans cette série sont fréquentes les dilatations fusiformes.

Résumé : 38 cas de lésions aortiques ou des gros vaisseaux cités. 30 concernant des hommes, 8 des femmes; une de ces dernières est à éliminer comme portant une affection congénitale. Soit 19 % de cas chez la femme.

Sur les 37 cas :	3	concernant	des	malades	de + de	70	ans	=	8.10 °/o ;
	9	»	»	»	»	60	»	=	24.32 °/o ;
	11	»	»	»	»	50	»	=	29.73 °/o ;
	11	»	»	»	»	40	»	=	29.73 °/o ;
	2	»	»	»	»	30	»	=	5.40 °/o ;
	1	»	»	»	moins de	30	»	=	2.70 °/o.

Il n'y a pas de femme atteinte en dessous de 40 ans. Seulement deux d'entre elles ont plus de 50 ans.

Sur le total de 37 il y a 3 anévrismes vrais, soit 8.10 % et 14 anévrismes ou dilatations fusiformes, soit 37.83 %. Sur ce chiffre il y en a 2 doubles et 2 abdominaux, soit 5,4 %.

L'anévrisme ou dilatation fusiforme de l'aorte descendante serait donc 4.50 fois plus fréquent que l'anévrisme classique ordinaire.

N° d'ordre	N°	Age	Sexe	Syphil. Bor.-Was.	Maladies antérieures	Symptômes cliniques	Symptômes radiologiques (Radioscopies debout. — Radiographies couché).
1	1174-p	55	H	?		Douleurs rétro-sternales surtout après marche, effort. Aortite?	Cœur en sabot, dilaté. Base des vaisseaux élargie. En oblique: Médiastin gris, taches noires sur l'aorte.
2	2732-H	40	F		Tuberc. pulmonaire.	Sténose mitrale et insuffisance. Cœur augmenté de volume en haut, à gauche, souffle systolique à la pointe.	Hypertrophie du cœur droit, cœur peu mobile, contours flous. Aorte descendante, très visible, élargie.
3	291-p	37	H	—		Essoufflement rapide. Gêne rétro-sternale.	Cœur dilaté vers la gauche, ombre des vaisseaux très large, surtout à la partie supérieure.
4	2917-H	62	H	—		Violentes crises de douleur rétro-sternale.	Cœur augmenté de volume, presque triangulaire. Base des vaisseaux très large. Forte dilatation de l'aorte descendante en forme de long fuseau.
5	2095-H	54	F	—	Tuberc. pulmonaire.	Douleurs du côté gauche de la tête, à l'épigastre. Bourdonnements d'oreilles.	Cœur dévié à droite. Large aorte. poumons gris,surtout aux bases.
6	692-p	60	H		Hypertension.	Toux, douleurs rétro-sternales, chatouillements dans le larynx et estomac.	Cœur grand, dilaté, couché. Aorte très volumineuse, base des vaisseaux très large. *Dilatation fusiforme de l'aorte descendante.* En oblique, médiastin gris à partir de l'aorte qui semble grosse.
7	756-p	60	H			Douleur aiguë dans la poitrine au début de la marche.	Cœur augmenté de volume. Elargissement de l'ombre des vaisseaux. A la radiographie, l'aorte descendante est dilatée. Devient *fusiforme* deux ans plus tard.

8	435-H	60	H			Douleurs rétro-sternales. Dilatation du ventricule gauche.	Cœur dilaté (ventricule gauche surtout); base des vaisseaux élargie. Anévrisme fusiforme de l'aorte descendante.
9	3874-H	51	H	—	Syphilis il y a vingt-cinq ans.	Poids rétro-sternal en forme de plastron. Zone douloureuse. Sclérose de l'aorte?	Vaisseaux un peu allongés et arqués vers la droite. Cœur en goutte. Médiastin gris dans le haut.
10	2908-H	60	H	+	Alcoolisme. Tuberc. pulmonaire.	Douleurs rétro-sternales, gêne, essoufflement.	Cœur petit, couché. Ligne des vaisseaux arquée et allongée. Sommet pulmonaire droit gris.
11	2517-H	42	F		Sclérose rénale; hypertension.	Respiration coupée par une boule. Battements au creux sus-sternal.	Légère hypertrophie cardiaque. Infléchissement de l'arc aortique vers l'avant.
12	1193-H	18	H			Est devenu tout bleu.	Cœur en sabot à grand axe couché et un peu agrandi (surtout vers la droite); oreillettes et base des gros vaisseaux.
13	1021-p	40	H	+		Douleurs dans la région cardiaque où on entend de tout.	Cœur grand, couché, forte saillie de l'ombre de l'origine des vaisseaux vers la droite (casque); aorte très large.
14	1315-p	46	H	?	Hypertension. Vie cosmopolite, empyème.	Douleur rétro-sternale gauche.	Cœur grand, couché. Aorte élargie, un peu allongée. A la radiographie, idem plus *dilatation fusiforme de l'aorte abdominale.*
15	542-p	50	H			Ne se plaignait pas. Trouvaille radiologique à l'occasion d'un examen.	Cœur presque normal. *Anévrisme fusiforme* de l'aorte descendante.

N° d'ordre	N°	Age	Sexe	Syphil. Bor.-Was.	Maladies antérieures	Symptômes cliniques	Symptômes radiologiques (Radioscopies debout. — Radiographies couché).
16	565-p	50	F			Douleurs vagues arrivant par crises. Maximum dans le flanc droit.	Cœur un peu grand. Dilatation légèrement fusiforme de l'aorte descendante. Origine des vaisseaux arquée vers la gauche (casque au début).
17	1072-p	57	H			Traumat. fracture de la colonne vertébrale. Ne se plaignait pas avant.	*Anévrisme fusiforme* prononcé de l'aorte descendante.
18	1204-p	60	H	?	Chute il y a six mois.	Douleurs entre les omoplates et battements épigastriques.	Cœur couché, un peu augmenté de volume, tachycardique. Saillie anormale à droite des gros vaisseaux (casque). Médiastin opaque (ombre pulsatile). Sur le cliché: *anévrisme fusiforme* de l'aorte descendante.
19	3160-H	40	H	?		Impuissance à lever le bras droit. Douleurs rétro-sternales.	Cœur très grand, couché, pulsations amples. Anévrisme léger, mais manifeste de l'aorte ascendante et la crosse (casque). Moins manifeste sur cliché.
20	1099-p	69	H	?	Double pneumonie.	Paralysie récurrentielle. Gêne rétro-sternale.	Cœur très volumineux. Base des vaisseaux large. L'aorte descendante plus arquée que normalement, semble comprimer le hile pulmonaire qui est refoulé à chaque pulsation. Trachée refoulée à droite. Médiastin gris. saillie du bulbe aortique.

21	993-p	60	H		Ancien gastrique.	Douleurs de tous côtés.	Cœur couché un peu augmenté de volume. Base des vaisseaux élargie à bord supérieur plat. Légère *dilatation fusiforme* de l'aorte descendante.
22	1343-p	45	H		Tuberc. pulmonaire. Insuffis. aortique.	Douleurs vagues dans la poitrine. à la région cardiaque.	Aorte très large. Crosse augmentée de volume. Sommet pulmonaire droit gris. *Aorte* descendante dilatée en *fuseau.*
23	758-p	62	H	?	Artério-sclérose.	Angine de poitrine. Dyspnée d'effort.	Cœur hypertrophié, couché, ombre des vaisseaux très large, débordant surtout à droite. En oblique, aorte opaque. Il semble que la crosse soit dilatée.
24	813-H	57	F			Insuffisance aortique.	Dilatation de l'oreillette gauche ou de la naissance de l'aorte.
25	403-H	48	H		Hypothyroïdisme.	Douleurs rétro-sternales.	Cœur augmenté de volume. Légère dilatation de l'aorte vers la droite de la crosse.
26	607-p	70	H			Gêne rétro-sternale, surtout à la déglutition.	Cœur légèrement augmenté de volume. Vaisseaux très larges, *fuseau de l'aorte* descendante.
27	1266-H	56	F			Douleurs vagues à la poitrine. Essoufflement.	Forte dilatation pulsatile vers la droite de la base des vaisseaux.

Nº d'ordre	Nº	Age	Sexe	Syphil. Bor.-Was.	Maladies antérieures	Symptômes cliniques	Symptômes radiologiques (Radioscopies debout. — Radiographies couché)
28	879-p	71	H	?	Alcoolisme.	Douleurs à la région cardiaque et à la zone gauche du thorax.	Cœur en sabot, couché. Elargissement de la base des vaisseaux, élongation, dilatation de l'oreillette gauche ou de la naissance de l'aorte. *Anévrisme fusiforme* de l'aorte descendante.
29	1050 p	53	F		Vomissements de sang. amaigrissement.	Douleurs précordiales. Entend un bruit de machine à gauche.	Ventricules et base des vaisseaux dilatés. En oblique, base du médiastin rétrécie. Sur le cliché : cœur aplati. Aorte très large.
30	669-p	53	H			Douleurs aiguës dans l'abdomen avec irradiations dans la poitrine.	Dilatation de la partie droite de l'ombre des vaisseaux. (Ne se voit plus sur cliché couché.) (Pleurésie hilaire ou médiastine.)
31	991-p	18	F	??	Blennorragie. Lésion cardiaque congénitale.	Souffles et sifflements. Essoufflement rapide.	Cœur augmenté de volume. Dilatation pulsatile à droite de la base des vaisseaux. (Moins marquée en radiographie.)
32	2756-H	77	H	—	Artério-sclérose.	Crises d'angine de poitrine avec départ dans l'hypocondre gauche et irradiations dans le bras droit.	Cœur très couché, base des vaisseaux large. En oblique, on voit très bien la crosse aortique avec un bulbe dilaté. Sur la radiographie,con-

							firmation + ***dilatation fusiformes*** de l'aorte descendante thoracique et abdominale.
33	786-p	34	H	?	Tumeur abdominale. Fièvre.	Douleur dans le haut de la poitrine avec irradiation dans le bras droit.	Elargissement vers la droite du haut de l'ombre des vaisseaux. Le haut du médiastin est opaque.
34	386-H	44	H		Insuffis. aortique.	Douleurs précordiales. Angine de poitrine.	Cœur couché, légèrement augmenté de volume. *Dilatation fusiforme* de l'aorte descendante.
35	1255-p	46	H		Hypertension. Gêne de la parole.	Maux de tête et de reins. Gêne rétro-sternale.	Cœur très volumineux, couché, s'avançant surtout à gauche. Diaphragme remonté ; base des vaisseaux large. En oblique, médiastin opaque.
36	2559 p	45	H	+	Hypertension.	Douleurs cardiaques et rétro-sternales. Souffles mitraux et aortiques.	Cœur dilaté, couché, base des vaisseaux très large. Radiographie : trachée déviée à droite. Anévrisme probable.
37	380-p	54	H	+	Pleurésie.	Dysphagie, tirage, dyspnée.	Tumeur pulsatile du médiastin. Anévrisme aortique classique.
38	234-p	47	H	+	Pleurésie gauche.	Tumeur pulsatile saillant sous la clavicule à gauche du sternum.	Grand cœur bosselé. Diaphragme droit beaucoup plus haut que le gauche. Enorme anévrisme de la crosse. En oblique, grosse tumeur pulsatile.

A PROPOS DU MAL DE SCHLATTER

par le Dr Kaisin-Loslever (Floreffe).

Comme c'est en médecins que nous devons tirer les conclusions de nos examens radiologiques, nous ne pouvons, dans bien des cas, nous borner à montrer une image et mettre en lumière des lésions, mais nous sommes tout naturellement amenés à exprimer notre avis sur la conduite à tenir, sur le traitement à adopter. C'est dans cet esprit, que je vous ai d'ailleurs à maintes reprises manifesté, que j'ai cru qu'il ne serait peut-être pas inutile de vous dire quelques mots au sujet du « mal de Schlatter ».

J'ai eu, en 1911 déjà, l'honneur de vous en parler, mais je crois que,après en avoir observé un nouveau cas particulièrement intéressant, je puis tirer des conclusions plus fermes qu'alors où j'étais resté très réservé dans l'exposé de mon opinion personnelle.

Les auteurs qui se sont occupés de la question nous disent bien la terminaison de cette affection quand on la traite par ou sans l'intervention chirurgicale; mais ils ne nous disent pas ce qu'elle devient quand on l'abandonne à elle-même. Or, c'est là précisément ce qu'il m'a été donné d'observer.

Les interventionnistes considèrent le « mal de Schlatter » comme une maladie de l'épiphyse supérieure du tibia survenant à l'époque de la puberté.

Ils basent leur opinion sur ce que :

1. Le « mal » apparaît généralement vers l'âge de 12 à 14 ans;

2. Il frappe plus souvent le sexe masculin que le féminin, le genou droit plus souvent que le genou gauche;

3. Il est fréquemment bilatéral et symétrique;



4. Son début est la plupart du temps insidieux, sans que le commémoratif renseigne aucun traumatisme;

5. L'aspect radiologique se caractérise par l'irrégularité de la saillie linguiforme de l'épiphyse tibiale et l'épaisseur de la zone cartilagineuse qui la séparent de la diaphyse; les irrégularités du contour épiphysaire varient d'un cas à l'autre, d'un côté à l'autre en cas de bilatéralité;

6. Lors de l'opération l'aspect anatomo-pathologique est variable et n'est jamais celui d'une fracture vraie.

Les non-interventionnistes, qui se contentent de soumettre le sujet au repos, les genoux étendus, considèrent le « mal de Schlatter » comme la suite d'un traumatisme : fracture ou infraction. Ils répondent aux interventionnistes que :

1. Bien des cas surviennent après l'âge de la puberté : à 18, 19 et 20 ans;

2. Le sexe féminin présente fréquemment le « mal de Schlatter », quoique moins souvent que le sexe masculin. Si le côté droit en est plus souvent atteint, le côté gauche en est fréquemment le siège aussi;

3. Dans les cas de bilatéralité, l'affection n'apparaît pas toujours au même moment à droite et à gauche; généralement elle n'apparaît au second genou qu'à la suite du surmenage de celui-ci pratiqué pour ménager le premier. Le « mal » n'est d'ailleurs pas symétrique;

4. Dans un tiers des cas un traumatisme coïncide avec le début. Et dans les deux autres tiers il se peut fort bien que des traumatismes très réels aient passé inaperçus;

5. Les dissemblances de l'aspect radiologique plaident plutôt pour l'origine traumatique du « mal »;

6. Dans un cas opéré à Upsala, l'examen histologique ne démontrait rien d'autre que les signes d'une infraction en voie d'évolution vers la guérison.

Les non-interventionnistes prétendent qu'il n'y a pas d'avantage à intervenir chirurgicalement; car dit Haglund, le repos qui suit l'intervention, doit être prolongé aussi longtemps que lorsque l'on n'est pas intervenu.

Cependant Matsuoka rapporte deux cas qu'il a opérés et dans lesquels la guérison, complète et non suivie de récidive, fut obtenue après quinze jours dans l'un, après dix jours dans l'autre, donc beaucoup plus rapidement que par le traitement non opératoire qui dure bien des semaines et souvent plusieurs mois.

Voici maintenant le cas que j'ai eu à observer en 1917 et que j'ai cru intéressant de vous rapporter : un homme de 30 ans, déporté en Allemagne et y ayant subi un traumatisme,une chute sur un genou, avait obtenu un congé de convalescence. Désireux de ne plus retourner en captivité, il vint me demander un certificat le déclarant inapte au travail parce qu'il souffrait des genoux. Il était porteur de deux tubérosités tibiales saillantes, surtout la droite qui avait été le siège du traumatisme deux mois auparavant et qui était plus douloureuse à la pression que la gauche; il était porteur en somme d'un « mal de Schlatter » bilatéral ancien.

L'affection, m'a dit l'homme en question, remontait à son enfance : à l'âge de 4 à 5 ans il avait fait une chute sur les genoux, en suite de quoi les genoux tuméfiés avaient été le siège de vives douleurs à la marche et à la pression.

L'enfant avait gardé le repos, pendant trois semaines. Après ce temps la guérison parut complète. Mais dans la suite les plus légers traumatismes provoquaient de la douleur dans les genoux; il n'y eut pourtant plus de traumatismes violents atteignant ces régions. L'adolescence et la jeunesse s'écoulèrent sans incidents bien marquants, mais la marche prolongée (pendant une journée, par exemple) ne fut jamais possible sans qu'il s'en suivit des douleurs plus ou moins vives durant deux ou trois jours. Aussi cet homme dut-il renoncer au métier de plafonneur qu'il avait choisi parce qu'il ne pouvait, sans éprouver de souffrances, s'agenouiller pour se charger les épaules du fardeau de plâtre ou de mortier.

Voilà donc un cas dont le début, particulièrement précoce, semble devoir se rattacher à un traumatisme des genoux; combien son évolution diffère de celle d'une fracture! Après les trois semaines de repos qui suivirent la chute initiale, la fracture, si

fracture il y eut, aurait dû être guérie pour ainsi dire sans laisser de traces. Au contraire, l'enfant grandit porteur d'une demi-infirmité qui ne disparut jamais, et, devenu homme adulte, il est toujours porteur d'une lésion bien caractéristique : deux groupes superposés de petites masses osseuses séparées du reste de l'épiphyse et de la diaphyse par une zone épaisse de tissu transparent aux rayons Röntgen. Ces masses ont l'aspect d'os sésamoïdes. Une telle disposition diffère assez bien de celle qu'on rencontre généralement dans les maux de Schlatter à la période d'état, dans lesquels on ne constate pas comme ici la séparation de la base de la saillie linguiforme du reste de l'épiphyse. Ces masses n'ont rien de commun avec un cal entravé dans son évolution par des traumatismes répétés et aboutissant à la formation d'un cal exubérant. Il n'y a aucun déplacement de ces masses qui occupent exactement la place de la portion antérieure de l'apophyse tibiale supérieure absente (fig. 1 et 2).

Voici, pour le contraste, l'image radiographique (fig. 3) d'une fracture de l'extrémité antérieure et supérieure du tibia, survenue quinze mois auparavant chez un homme de 41 ans: le mécanisme de cette fracture fut l'arrachement provoqué par la violente et brusque contraction du quadriceps fémoral exécutée pour éviter la chute dans une cage d'escalier. Ici les fragments, des fragments authentiques et typiques avec leurs portions épaisses et leurs portions lamellaires, se sont déplacés et arrivent à 5 millimètres environ de l'extrémité inférieure de la rotule. Aucune confusion possible entre ces deux cas : ici une fracture fonctionnellement guérie sans nul reliquat douloureux ou limitatif du mouvement, malgré la présence des fragments, la fracture n'ayant pas été réduite, au devant de l'interligne articulaire du genou; là un genou limité dans ses fonctions par des masses osseuses, d'aspect sésamoïde, remplaçant l'angle antéro-supérieur du tibia dont elles ne débordent qu'en avant les contours normaux qu'il est facile de se représenter.

Peut-on y voir autre chose qu'un état pathologique spécial de la région épiphysaire du tibia qui a eu pour conséquence d'empêcher l'évolution normale du cartilage de conjuguaison qui a persisté comme tel ou qui s'est transformé en tissu fibreux?

J'aurais naturellement été très désireux de tirer l'affaire au clair en intervenant chirurgicalement, ce qui m'aurait permis de constater si la zone claire séparant les masses osseuses du corps du tibia était restée cartilagineuse ou s'était transformée en tissu fibreux et de débarrasser mon client de son infirmité. Malheureusement, lors de mon examen, celui-ci n'avait nulle envie d'être guéri, puisque son mal lui valut la faveur de rester au pays. Et après l'armistice je ne l'ai plus revu.

Cela n'empêche que ce cas si caractéristique en m'éclairant sur la marche du « mal de Schlatter » m'a fait sortir de l'indécision où j'étais naguère en ce qui concerne la thérapeutique à adopter contre lui. Devant une affection qui peut entraîner des conséquences indéfinies et transformer en demi-infirme celui qui en est porteur je n'hésiterais plus à recourir au moyen le plus radical, le plus sûr et le plus court : j'interviendrais.

Les formes les plus appropriées des tubes compresseurs pour la radiographie

par le Dr Wéry (Anvers).

L'emploi des tubes compresseurs et des diaphragmes a été un des plus heureux perfectionnements apportés à la technique radiographique : ce sont eux qui nous permettent d'obtenir actuellement des images nettes et fouillées d'organes, tels que la hanche, la tête, le rein, alors que, radiographiées sans diaphragme, ces régions ne donnent que des images voilées et floues.

Le rôle capital de ces appareils est, comme nous le savons, d'éliminer les rayons secondaires. Parmi ces rayons, ce sont les rayons diffusés qui seuls, ou à peu près, sont nuisibles à la netteté de l'image. Les rayons secondaires caractéristiques ou fluorescents entrent peu en considération, étant donné leur très faible pouvoir de pénétration : ils sont tous absorbés avant d'avoir traversé le premier centimètre de tissu humain.

Les rayons secondaires β, électrons détachés de l'atome par le passage des rayons X, ont un pouvoir de pénétration beaucoup plus faible encore que celui des rayons fluorescents. Ils ne peuvent donc nuire aucunement à la netteté du cliché.

Il en est tout autrement des rayons secondaires diffusés. Ceux-ci, étant très nombreux, prennent naissance au contact de tous les corps étrangers que les rayons primaires rencontrent sur leur passage et étant très pénétrants, — puisqu'ils ont la même longueur d'onde que les rayons primaires — impressionnent fortement la plaque. Parmi ces rayons secondaires il en est de deux espèces que nous avons un intérêt capital à éliminer. Ce sont en premier lieu, les rayons diffusés émanant de toute la région fluorescente de la paroi de l'ampoule ; ce sont ceux-là que nous supprimons surtout avec nos diaphragmes. Il importe donc de re-

courir à des diaphragmes aussi petits que possible. Il y a en second lieu les rayons diffusés émanant de l'organe lui-même que nous désirons radiographier; ces rayons parasites, facteurs importants du voile de nos clichés, sont éliminés autant que possible par une solide compression qui réduit les couches de tissu à traverser.

Les tubes compresseurs en usage sont cylindriques ou tronconiques; certains radiographes préfèrent les premiers, d'autres les seconds. Il est difficile de comprendre le pourquoi de l'une et de l'autre préférence du moment qu'on s'est formé une idée bien juste de la marche des rayons utiles à travers les tubes.

C'est ainsi que nous trouvons dans le récent ouvrage d'Arcelin, ouvrage excellent d'ailleurs, le paragraphe suivant (1) :

« Utilisant comme les constructeurs américains, comme les constructeurs français, Gaiffe, Drault, Radiguet, des compresseurs tronconiques, nous sommes sûr d'avoir un éclairage égal lorsque nous avons pris la peine de faire coïncider le point d'émission des rayons X avec le sommet du cône du diaphragme. Sans autres recherches, nous pouvons toujours retrouver le rayon normal d'incidence qui coïncide avec le centre du cercle éclairé par le faisceau incident. C'est bien à tort que M. le professeur Nogier a taxé ces modèles de « localisateurs irrationnels ». Les diaphragmes cylindriques, type Albers-Schönberg, dispensent de centrer exactement le point d'émission des rayons X. Dans la suite, il est impossible de retrouver le rayon normal d'incidence, si l'on n'a pas eu le soin de le noter sur l'épreuve même. Aussi, nous restons persuadé de la supériorité des diaphragmes tronconiques. Ils donnent une exactitude, à condition de faire coïncider le point d'émission des rayons X avec le sommet du cône du diaphragme, que ne donnent pas les diaphragmes cylindriques. Avec ces derniers, sans un dispositif spécial, il est impossible à la radioscopie de faire coïncider le rayon normal avec l'axe du localisateur cylindrique. »

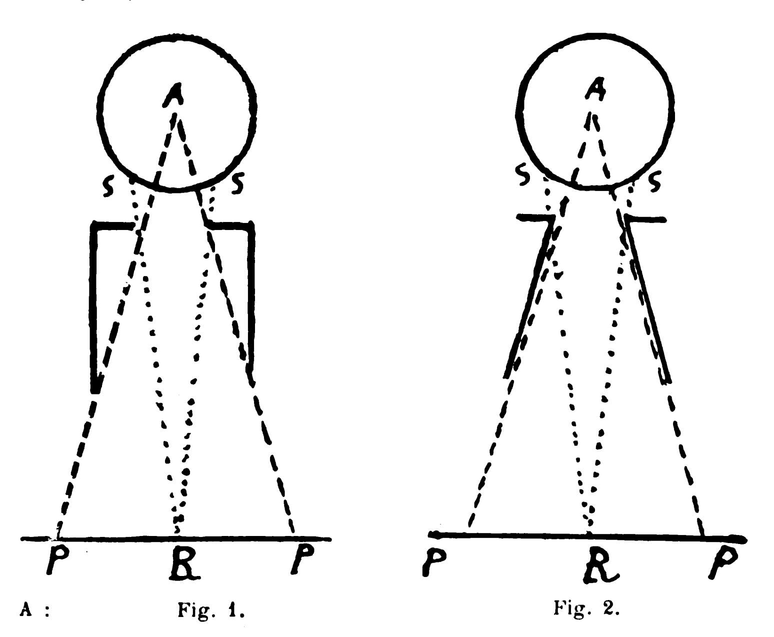
Donc, pour Arcelin l'avantage qu'offre le tronc de cône est la

---

ARCELIN : *Exploration radiologique des voies urinaires*, Paris, 1917, p. 31.

nécessité d'un centrage exact, tandis que ce centrage exact est inutile avec les compresseurs cylindriques. Mais, tous les radiologues employant des compresseurs cylindriques savent parfaitement qu'ils doivent centrer très exactement s'ils ne veulent obtenir sur le cliché une fâcheuse pénombre semi-lunaire; et l'on reste étonné de voir qu'un auteur aussi méritant qu'Arcelin puisse contester ce fait. Bien plus, beaucoup de radiographes se servent de cylindres compresseurs pour centrer définitivement leurs ampoules dans le support. En plaçant sous le cylindre portant l'ampoule un petit écran fluorescent, on parvient aisément, en déplaçant peu à peu l'ampoule, à éliminer la pénombre semilunaire qui se projette sur l'écran aussi longtemps que l'ampoule n'est pas centrée exactement. Ce mode de centrage, très simple, dispense de tout appareil spécial, notamment des tubes munis d'un double croisillon.

Quant à la marche du faisceau utile et à l'élimination des rayons secondaires, les deux appareils, cylindriques ou tronconiques, sont absolument identiques, comme le montrent les schémas ci-joints.



A : Fig. 1. Fig. 2.

PAP = cône de rayons primaires. Le point R est impressionné par les rayons secondaires émanant du verre de l'ampoule entre S et S.

Donc, les tubes tronconiques n'offrent pas d'avantages bien marqués; c'est uniquement une affaire de constructeur et ce n'est pas de ce côté qu'il peut y avoir progrès.

Mais, où devons-nous chercher un perfectionnement rationnel? Les compresseurs cylindriques ou tronconiques conviennent parfaitement pour la radiographie d'organes tels que : rein, tête, grosses articulations comme l'épaule, la hanche, etc.

Mais, y a-t-il avantage à employer des compresseurs de forme cylindrique pour toutes nos radiographies, ainsi que nous le faisons habituellement?

Examinons à ce point de vue quelques clichés pris au hasard dans nos collections, les radiographies des membres par exemple, qui sont les plus nombreuses : c'est le format 18/24 que nous employons le plus souvent pour ces expositions. Mesurons sur quelques plaques la couverture utile, c'est-à-dire l'image, la couverture noire inutile et l'espace blanc inutilisé. Quelques mensurations faites sur des clichés se rapportant aux différentes régions des membres supérieurs et inférieurs montreront immédiatement que nous utilisons peu économiquement nos plaques, qu'une notable partie de la surface sensible est perdue, est réellement inutilisée dans toute l'acception du mot. Prenons d'abord le cas le plus irréprochable, par exemple, une radiographie de genou : les parties supérieure et inférieure de la plaque, constituant 1/4 de la surface sensible, n'ont pas été impressionnées; c'est pourtant là un des meilleurs rendements que nos tubes cylindriques puissent nous donner.

Si nous prenons un cliché du coude, la surface inutilisée et inutile devient vraiment trop considérable. Aux parties supérieure et inférieure non impressionnées, viennent s'adjoindre deux larges couvertures noires latérales, tout à fait superflues.

Il y a vraiment ici une disproportion marquée entre la partie utile, l'image et la partie inutile du cliché. Et si, enfin, nous examinons une fracture de l'avant-bras, de la jambe, de n'importe quelle partie de membre, voici qu'à cette disproportion, vient s'ajouter un inconvénient beaucoup plus grave: nous ne voyons sur le cliché que le trait de fracture et les parties immé-

diatement voisines et encore, faut-il admettre que le trait de fracture a été bien visé et bien amené du premier coup au centre du cliché, ce qui est loin d'être toujours le cas. Les chirurgiens n'aiment pas ces radiographies partielles de membres fracturés et ils ont raison: ils ont le plus grand intérêt à voir tout le squelette du membre fracturé et c'est notre devoir de tenir compte de ces exigences si légitimes. Certaines fractures malléolaires de la jambe, par exemple, s'accompagnent d'une fracture du péroné haut située. Avec nos compresseurs cylindriques, ne nous donnant que les parties tout-à-fait voisines de la lésion malléolaire, nous risquons fort de méconnaître cette fracture du péroné.

En outre, beaucoup de fractures du tibia sont spiraloïdes et le trait de fracture comporte un trajet beaucoup plus long que le diamètre de nos compresseurs cylindriques. Aussi bien, faut-il dans ces cas, procéder par étapes et faire au moins deux radiographies de la jambe dans le sens antéro-postérieur et autant dans le sens latéral. Il reste alors, pour avoir une idée nette et complète de ces fractures, à mettre en bonne place chacun de ces deux couples de clichés ou d'épreuves positives.

C'est une technique dangereuse : elle expose à des erreurs et méprises; c'est une technique compliquée, exigeant beaucoup de manipulations, de temps et de soins; c'est, en outre, une technique coûteuse par usure du matériel : ampoules ,plaques, papier. Et pour arriver à quoi? A un résultat qui, en somme, laisse beaucoup à désirer.

Pour simplifier les choses, beaucoup de radiographes renoncent dans ces cas à l'usage du tube compresseur et reviennent à la technique primitive en radiographiant le membre fracturé à travers un simple diaphragme dont l'ouverture est appropriée à la longueur du membre et à la distance anticathode-plaque. Mais en renonçant à l'emploi du tube compresseur, ils renoncent aussi à tous ses bénéfices et avantages : la qualité de leurs clichés laisse naturellement beaucoup à désirer et ils s'exposent à méconnaître presque à coup sûr des fissures, des petits fragments et d'autres détails souvent très intéressants. Cette technique surannée n'est plus justifiable.

D'autres radiographes, enfin, s'adressent à un moyen terme, utilisent le diaphragme et le cylindre mais élèvent ce dernier à la hauteur nécessaire pour avoir une radiographie de tout le membre. C'est assurément le meilleur parti mais ce n'est encore qu'un pis-aller. Il y a mieux.

Pourquoi donc nous en tenir toujours à des compresseurs de forme cylindrique ? Ne sacrifions-nous pas ici à la sainte routine? Sans doute, nous devons en partie cette routine à nos fabricants qui ne livrent avec leurs tables que des compresseurs cylindriques ou tronconiques. A notre connaissance, une seule table est pourvue d'un jeu de compresseurs d'ouvertures et de formes différentes: c'est la table d'Albers-Schönberg, la première en date; elle est pourvue de trois compresseurs cylindriques d'ouverture différente, respectivement de 19, 13 et 10 cent. de diamètre et d'un compresseur rectangulaire de 21 cent. de longueur sur 9 1/2 de largeur.

Eh bien, les considérations précédentes prouvent, à notre sens, l'utilité, voire la nécessité de l'introduction d'un compresseur rectangulaire dans notre outillage radiographique. Avec ce compresseur, il sera possible et facile d'obtenir sur une seule plaque 24/30 la vue antéro-postérieure à côté de la vue latérale de presque tout un segment de membre; on obtient ainsi, côte à côte, deux images de 30 cent. de longueur et de 12 cent. de largeur, ce qui est amplement suffisant pour la plupart des fractures. La lecture devient aisée et rapide, l'image sagittale étant à côté de l'image frontale; les manipulations sont plus simples et moins coûteuses. Enfin, la netteté des images ne laisse rien à désirer, la quantité des rayons secondaires étant peu augmentée. Les considérations que nous avons émises au sujet des fractures sont valables également pour un grand nombre d'affections des membres : tumeurs osseuses, ostéomyélites, séquestres, arthrites du coude et du genou, etc.

L'étude de la colonne vertébrale, si difficile, retirerait des avantages particulièrement grands de l'emploi des tubes rectangulaires. Avec nos tubes cylindriques, pour radiographier les lésions d'un mal de Pott, il nous faut au moins deux plaques et

si nous n'avons pas une connaissance exacte du siège du mal, il nous en faudra trois et même quatre, et encore, n'aurons-nous pas toujours la chance d'obtenir les lésions principales au centre de l'un ou l'autre cliché. Et, en tous cas, comme les lésions s'étendent souvent à 4, 5 ou 6 vertèbres, devrons-nous faire ce fastidieux ouvrage de superposer nos images et de désigner nominativement les vertèbres malades.

Avec le tube rectangulaire nous aurons un segment bien plus grand de la colonne et du premier coup, nous pourrons avoir la lésion entière et sa topographie exacte. Sur une plaque 24/30, nous pouvons même radiographier côte à côte la moitié supérieure et la moitié inférieure de la colonne vertébrale, puisque celle-ci ne mesure que 57 cent. de l'atlas à la base du sacrum et que sa largeur ne dépasse pas 9 centimètres.

Loin de nous l'idée de substituer dans tous les cas le compresseur parallélipipédique au compresseur cylindrique. L'un ne vaut ni plus ni moins que l'autre : il s'agit de les employer judicieusement tous deux suivant que les données radiographiques présentent plus d'avantage avec l'un ou l'autre. En d'autres termes, le radiographe soucieux de son diagnostic, a le plus grand intérêt à posséder dans son outillage, à la fois un compresseur cylindrique et un compresseur rectangulaire. Il saura les employer tour à tour au cours d'une exploration complexe comme, par exemple, la recherche des calculs urinaires.

Ici. il aura avantage à employer le cylindre pour les deux régions rénales et la région vésicale et le parallélipipède pour les deux régions urétérales. En utilisant 1 tube cylindrique il faut 5 plaques 18/24 pour la radiographie complète de l'appareil urinaire. Mais, les champs radiographiés doivent chevaucher notablement l'un sur l'autre de façon qu'il n'y ait pas de solution de continuité dans l'image de l'ensemble sinon on risque de ne pas radiographier une partie de l'uretère et de méconnaître ainsi un petit calcul. Le chevauchement sera obtenu bien plus sûrement en utilisant un tube rectangulaire pour l'uretère. La radiographie ainsi obtenue chevauchera largement sur celles de la région rénale et de la région vésicale et toute solution de continuité dans l'image de l'appareil urinaire sera évitée.

Il serait puéril d'objecter qu'avec les compresseurs rectangulaires on élimine moins de rayons secondaires diffusés qu'avec les tubes cylindriques. La quantité de rayons secondaires éliminés dépend, non de la forme du tube mais de la surface de son ouverture. Il est évident, qu'un tube cylindrique de 13 cent. de diamètre, dont la surface d'ouverture est par conséquent de 133 cm², retiendra plus de rayons secondaires qu'un tube parallélipipédique de 21 cm. sur 9 dont la surface d'ouverture est de 189 cm². Mais, en pratique, cette différence ne sera guère sensible et la netteté des images n'en souffrira pas.

Il est de toute nécessité que ces tubes rectangulaires soient munis aussi d'un jeu de diaphragmes, rectangulaires également.

Nous avons cherché à démontrer qu'il est avantageux, voire nécessaire, de radiographier certaines lésions au moyen de ces parallélipipèdes. Les bénéfices résultant de cette technique sont incontestables au point de vue du diagnostic; il nous reste à dire quelques mots encore des avantages qui en résultent quant à l'emploi plus économique de nos plaques photographiques. En réalité, avec nos compresseurs cylindriques, nous utilisons peu profitablement nos plaques, tout au moins pour la prise d'organes allongés comme la colonne vertébrale ou les membres. Dans la plupart des cas, les 2/5 où même la 1/2 de la surface sensible sont inutilisés. Avec le compresseur rectangulaire de 21 cm. sur 9, nous pouvons, avec la plus grande facilité prendre deux clichés juxtaposés sur chaque plaque 18/24, notre tube recouvrant exactement chaque moitié de la plaque. Notre consommation de plaques serait ainsi réduite dans de fortes proportions et à l'heure actuelle c'est un élément que nous ne pouvons négliger. Sans doute, les conditions économiques nous forcent à augmenter en proportion légitime le tarif de nos honoraires, mais il est de notre intérêt et de notre devoir de veiller à ce que les examens radiographiques ne deviennent pas des procédés exceptionnels et dans ce but, il convient d'éviter tous frais inutiles.

Nous cherchons avec le plus grand soin des améliorations de notre technique; nous n'avons pas assez de minutie pour calculer nos temps de pose, pour amener nos ampoules au degré de

dureté voulu et par contre, nous négligeons les avantages que nous offrent l'emploi de ces tubes rectangulaires. Il faut se hâter d'ajouter que cette omission est en grande partie imputable aux fabricants. Les tables de radiographie nous sont livrées avec un seul compresseur dont la forme et l'ouverture varient légèrement; c'est une routine dont les constructeurs ne se départissent pas. C'est à nous d'insister auprès d'eux pour que, dorénavant, ils nous livrent avec leurs tables au moins deux compresseurs : un cylindrique et un rectangulaire.

Les considérations précédentes, nous permettent donc de conclure : que l'emploi exclusif des compresseurs cylindriques ou tronconiques est irrationnel; que l'examen de maintes régions exige l'emploi d'un compresseur paralllélipipédique; que l'outillage du radiographe doit par conséquent comprendre au moins deux compresseurs : un cylindrique, muni d'un jeu de diaphragmes circulaires, et un parallélipipédique, muni d'un jeu de diaphragmes rectangulaires; enfin, que c'est à cette condition que nous obtiendrons les radiographies les plus appropriées à la facilité et à la certitude du diagnostic et que c'est à cette condition encore que nous utiliserons nos plaques photographiques de la façon la plus profitable.

Deux cas d'hydronéphrose (pyélographies)

par le Dr J. Murdoch.

Depuis Vœlcker et Lichtenberg (1906) la pyélographie est devenue dans la plupart des laboratoires de radiologie hospitaliers un procédé d'examen de pratique courante. Elle constitue souvent le seul moyen de poser un diagnostic ferme, dans les cas d'hydronéphrose, par exemple. Si la clinique ici, comme partout ailleurs en médecine, ne perd jamais ses droits, il faut reconnaître cependant, comme le professeur Legueu le fait remarquer dans une de ses magistrales cliniques de Necker, que la plupart des signes cliniques de l'hydronéphrose ne sont nullement pathognomoniques. Les crises douloureuses intermittentes d'hypertension peuvent simuler un calcul du bassinet, une rein mobile; elles ne donnent aucune indication au sujet de l'importance de la rétention. La palpation, le plus souvent, ne permet de déceler que les hydro-néphroses massives.

Le cathétérisme de l'uretère donne des résultats bien aléatoires; il arrive que la sonde ne parvienne pas jusqu'au bassinet, et on ne peut nullement faire une estimation du volume de la poche en se basant sur la quantité du liquide retiré.

Même l'injection artificielle du bassinet, par suite du reflux possible du liquide autour de la sonde dans la vessie, peut donner lieu à des erreurs d'interprétation.

Nous avons eu, à l'hôpital Saint-Pierre, dans le laboratoire dirigé par le Dr Hauchamps, et grâce à l'obligeance du Dr Hermans, qui s'occupe dans cet hôpital du service d'urologie, l'occasion de faire plusieurs pyélographies d'hydronéphroses, qui nous semblent assez démonstratives. Notre technique est simple : cathétérisme avec sonde opaque, injection dans le bassinet d'une solution de collargol à 10 %. Nous avons aussi utilisé

comme liquide opaque, le nitrate de thorium à 10 % qui nous semble causer moins de douleurs que le collargol. Nous faisons l'injection avec une seringue et arrêtons dès que le malade ressent la moindre tension. Nous nous proposons d'utiliser dans l'avenir, une burette élevée à cinquante centimètres environ au-dessus du lit d'examen : le procédé nous semblant plus doux.

Nous travaillons avec le grand contact tournant de Gaiffe et une Coolidge Standard, et nous faisons nos pyélographies avec écran renforçateur et compresseur, avec 20 milli. et 90,000 volt max. en 2 à 3 secondes environ.

Ce n'est pas sans une certaine appréhension que nous avons entamé ces recherches : Blum, Voelcker, et d'autres ont signalé la pénétration du collargol dans le parenchyme rénal, dans le tissu cellulaire périrénal même. Nous n'avons pas eu à constater heureusement, en dehors de quelques coliques, d'accidents sérieux.

Nous croyons, toutefois, qu'il est indispensable d'user de ce mode d'exploration avec une extrême prudence, et d'arrêter l'injection dès que le malade accuse une douleur quelconque. Nous espérons réduire encore les douleurs après l'injection, par l'emploi des burettes.

Observation I. — Notre première malade souffre depuis sept ans de crises néphritiques du rein gauche. Elle élimine de temps en temps des débris phosphatés. Examinée dans le service d'urologie de Saint-Pierre, la sonde ramène au cours du cathétérisme, des débris de calcul. Le palper vaginal renseigne dans l'urèthre un corps étranger du volume d'un petit doigt. A la palpation, on constate de la défense musculaire à gauche ; le trajet de l'uretère est douloureux. Le diagnostic n'est pas douteux ; en effet, la malade élimine son calcul le 3-12-19.

On croit que tout va rentrer dans l'ordre, mais les douleurs persistent, de même la purulence des urines. C'est alors que le Dr Hermans nous demande une pyélographie, qui donne des résultats bien intéressants (fig. I).

Au pôle supérieur du rein on constate un diverticule pyé-

lique du volume du petit doigt environ, constituant une dilatation localisée du bassinet, ayant contenu, selon toute vraisemblance, le calcul éliminé. Tout permet de supposer que cette petite hydronéphrose est infectée et est la cause des douleurs persistantes locales. Les résultats de l'opération faite le 20-2-20 par le Dr Van den Branden démontrent la justesse de cette hypothèse : on trouve un bassinet libre; le diverticule est drainé et la malade sort guérie le 27-3-20.

Dans ce cas il nous semble que la pyélographie seule pouvait mettre le clinicien sur la voie du diagnostic, et mener directement l'opérateur au lieu précis du mal.

Observation II. — Notre seconde malade est soignée depuis neuf ans pour cystite chronique, consécutive à une métrite, causée elle-même par une fausse-couche.

A l'examen, le Dr Hermans trouve dans le flanc gauche une tumeur flasque, donnant le ballottement rénal; cette tumeur est douloureuse à la pression.

La cystoscopie montre deux uretères largement béants à contours festonnés, ayant le diamètre d'un crayon à peu près, et qui laissent sourdre des grumeaux de pus, dont certains, aux mouvements de respiration de la malade, rentrent dans les uretères; les sphincters sont donc tout à fait inefficaces.

Cet aspect vésical montre que tout l'appareil urinaire ne forme qu'un système de vases communicants et donne au Dr Hermans l'idée de me demander une pyélographie d'ensemble.

Nous ignorions en ce moment l'observation publiée par Legueu, Papin et Maingot. Ces auteurs, dans un cas semblable, injectent dans la vessie une solution de collargal à 10 %, et poussent l'injection jusqu'au moment où le malade accuse une douleur vive dans les reins. Notre technique fut un peu différente. Nous remplissons la vessie de collargol, demandons à la malade de « pousser », et faisons la radiographie instantanée, sans localisateur ni compresseur, au moment précis où elle accuse la douleur.

La radiographie d'ensemble montre la vessie, les deux uretères très dilatés, du volme du petit doigt. L'uretère gauche montre une double plicature due à la ptose du rein gauche, dont le bassinet est fortement dilaté, et le parenchyme très réduit. L'uretère droit ne semble pas dilaté sur toute sa hauteur; il paraît n rmal sur une étendue de quatre travers de doigt dans sa partie supérieure, et le bassinet et le rein droits semblent normaux.

Il s'agit probablement d'une dilatation congénitale double des uretères, avec hydronéphrose du rein gauche. Cette dilatation congénitale a vraisemblablement favorisé l'infection ascendante, et a donné lieu à une uretéro-pyélite double.

CONTRIBUTION AU RADIODIAGNOSTIC
DU PIED VALGUS

par le Dr S. Laureys.

Un essai de condensation des diverses descriptions symptomatiques du pied valgus au point de vue radiologique, telles qu'on les rencontre dans les divers traités plus ou moins classiques,nous laisse bien souvent perplexes et incapables de trancher le diagnostic.

En dehors des indices de souffrance des articulations astragalo-scaphoïdienne et scaphoïdo-cunéiforme, se manifestant par la présence d'ostéophytes au niveau du profil supérieur de ces os dans le voisinage des interlignes articulaires, on ne cite que l'abaissement des os qui constituent la voûte plantaire — abaissement dont le degré est d'une appréciation délicate — et qui d'ailleurs peut être fonction de la manière dont le bord externe du pied est venu s'appliquer sur la plaque, aussi bien que la déformation organique.

La surcharge du pied peut aussi faire apparaître un certain chevauchement des interlignes articulaires : l'interligne articulaire astragalo-scaphoïdien ne reste plus dans le prolongement de l'interligne calcanéo-cuboïdien mais paraît plus incliné et forme angle avec ce dernier — voire même l'intersèque. Mais cette surcharge du pied ne peut se réaliser qu'au moyen d'une instrumentation spéciale, la radiographie du sujet debout sur un pied ne semblant guère propice à une bonne radiographie à moins d'un instantané.

En étudiant de près une série de radiographies de pied plat, j'ai été frappé par une particularité de structure que je n'ai pu guère trouver dans d'autres cas.

Cette particularité, c'est l'*orientation des travées osseuses dans le cuboïde.* Alors que dans un pied normal ces travées sont orientées suivant l'axe du membre, c'est-à-dire à peu près horizontalement pour un pied en position horizontale, *dans le pied plat* au contraire *elles deviennent perpendiculaires à l'axe du membre* et *sont nettement en position verticale pour le pied en position horizontale.*

Le motif de cette modification de structure paraît évident : les travées les plus visibles, les plus importantes des os sont toujours dirigées dans le sens de la pression parce que ce sont de vrais piliers qui s'opposent à l'écrasement du membre sous l'influence de la pesanteur ou de l'action musculaire.

Dans le cuboïde normal, qui ne touche pas le sol mais se trouve interposé entre le calcanéum et les derniers métatarsiens, transmettant au 5e métatarsien qui touche le sol les pressions du poids du corps, dans le cuboïde normal les grosses travées osseuses sont dirigées du calcanéum vers les métatarsiens. Sitôt que, sous l'influence de l'effondrement de la voûte plantaire, le cuboïde touche le sol, la situation change : la pression du corps se transmet directement à travers le cuboïde au sol et les travées osseuses prennent une nouvelle orientation franchement verticale.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE RADIOLOGIQUE

des lésions traumatiques de l'appareil ligamentaire du genou

par le Dr S. Laureys.

On a décrit depuis longtemps des arrachements du ligament rotulien au niveau de son insertion sur la tubérosité tibiale. A côté de cet arrachement, j'ai pu constater l'existence d'arrachements partiels du même ligament au niveau de son insertion rotulienne, se traduisant à distance du traumatisme par la formation d'un ostéophyte à cet endroit. Les mêmes néoformations osseuses peuvent révéler des arrachements totaux ou partiels des ligaments croisés au niveau de leurs insertions fémorales : l'existence d'une rugosité, d'un ostéophyte à la face interne du condyle fémoral externe faisant conclure à une lésion de l'insertion fémorale du ligament croisé antérieur — l'existence d'une saillie à la face externe du condyle fémoral interne faisant conclure à un arrachement partiel ou total de l'insertion fémorale du ligament croisé postérieur.

Les arrachements au niveau du plateau tibial sont plus délicats à diagnostiquer parce que ménisques et ligaments croisés s'insèrent sur une seule ligne antéro-postérieure dans l'image du genou prise de face. L'étude attentive de l'image du genou prise de profil devrait au moins théoriquement permettre de dissocier les diverses lésions. Si l'ostéophyte se trouve exactement au niveau de l'épine du tibia, il faudrait conclure à une lésion du ménisque externe. Une néoformation osseuse à l'extrémité antéde l'insertion tibiale du ligament croisé antérieur, si l'inégalité de l'insertion tibial du ligament croisé antérieur, si l'inégalité existe au niveau de l'extrémité postérieure du plateau tibial, on l'attribuerait plutôt à un arrachement de l'insertion tibiale du

ligament croisé postérieur. Si l'inégalité ou l'ostéophyte se présentent à mi-chemin entre les extrémités du plateau tibial et l'épine, il y aurait lieu de songer à un arrachement de l'insertion antérieure ou postérieure du ménisque interne suivant que l'inégalité existe devant ou derrière l'épine.

Je dois humblement avouer que je n'ai pas eu l'occasion de rencontrer ces lésions tibiales, mais théoriquement mes vues me semblent justifiées et je crois que le fait d'attirer l'attention sur ce point, permettra souvent de porter une contribution intéressante au radiodiagnostic des lésions traumatiques de l'appareil ligamentaire du genou.

L'enseignement de la radiologie médicale doit être universitaire et obligatoire

par le Dr J. Klynens.

Dans la lutte économique, qui sera sans aucun doute formidable, l'avenir sera aux peuples comme aux hommes les plus sains de corps et d'esprit : le vieil adage *mens sana in corpore sano* n'a jamais été démenti par les faits. C'est aux législateurs qu'incombe surtout le devoir de veiller, avec une attention intelligente et soutenue, à la santé physique et intellectuelle des collectivités et de la nation; c'est à eux surtout de veiller à une rigoureuse application des règles de l'hygiène générale; c'est à eux surtout de veiller à toutes les possibilités d'une instruction abondante et complète.

Certes, la Société belge de Radiologie n'a pas à s'occuper des questions d'hygiène et même de toutes les questions d'enseignement; elle n'en a pas la compétence et telle n'est pas sa mission. Mais pourtant, consciente de l'importance de la science à laquelle elle n'a cessé de consacrer tous ses efforts, elle ne peut se désintéresser de certaines questions qui touchent à l'organisation de l'enseignement universitaire, et particulièrement de celles qui concernent l'enseignement universitaire de la radiologie. Bien au contraire, elle a pour devoir, à notre sens, — et elle en a toute compétence, — de signaler aux autorités les conséquences fâcheuses qui résultent de toute absence de cet enseignement universitaire et d'insister auprès d'elles pour qu'enfin cette lacune disparaisse à bref délai.

Les sciences médicales ont fait d'immenses progrès dans ces dernières années: elles se sont enrichies de nombreuses méthodes

d'examen et de traitement dont quelques-unes constituent, à elles seules, des sciences nouvelles, dignes d'un enseignement universitaire. Serait-il exagéré de dire qu'il y en a, parmi elles, qui ont en quelque sorte rénové, en maintes parties du moins, nos moyens de diagnostic et de traitement?

La médecine a évolué mais l'enseignement universitaire reste figé dans ses vieilles traditions. Et pourtant, ne doit-il pas être toujours à la hauteur des exigences que des temps nouveaux imposent? Ne doit-il pas être comme le cerveau qui préside aux fonctions les plus élevées, les plus nobles et diriger les actes les plus importants de la nation? Ne doit-il pas former cette élite intellectuelle et directrice sans laquelle la nation arrive peut-être à produire, mais non pas à créer?

Vingt-cinq années d'études et de recherches ont établi l'importance de la radiologie clinique et nous pensons être l'interprète fidèle de la Société de Radiologie en affirmant qu'il est temps d'en assurer l'enseignement universitaire obligatoire.

C'est que nous ne sommes plus aux temps modestes où le photographe suffisait à la tâche de rechercher — avec combien d'incertitudes et d'hésitations? — les corps étrangers et les fractures.

La clinique exigea bientôt plus de précisions, plus de certitudes, plus de solutions et d'applications. Physiciens, constructeurs, médecins, épris par le merveilleux de la découverte de Roentgen, s'évertuèrent, de plus en plus nombreux, les uns à connaître les lois qui régissent les radiations nouvelles, les seconds à construire des appareils de plus en plus pratiques et puissants, et les derniers à consolider les applications médicales acquises et à en créer de nouvelles.

Les corps étrangers, les aiguilles et fragments métalliques, les calculs urinaires furent décélés avec plus d'exactitude. l'étude clinique et anatomique des fractures dut subir une revision radicale. Les maladies du squelette, du crâne et de la colonne vertébrale particulièrement, les affections des poumons et des plèvres, du cœur, de l'aorte et du médiastin, des articu-

lations et des muscles, des reins et de la vessie devinrent bientôt bénéficiaires et justiciables de l'exploration aux rayons X.

Qui de nous ne se souvient sans émotion de l'entrée en scène brusque et inattendue du radiodiagnostic du tractus digestif ?

Au cours de cette rapide et étonnante évolution, il fallut avouer bien des erreurs et des fautes, dues à l'inexpérience, à la nouveauté des problèmes cliniques à résoudre et quelquefois à un enthousiasme irréfléchi. Des diatribes, quelquefois acerbes et malveillantes, se prévalurent des *erreurs de la radiographie*, pour assigner à la science nouvelle un rôle restreint et accessoire. Mais tous ces déboires eurent au moins ceci de bon, qu'elles incitèrent à plus de sens critique, à plus de rigueur et de mesure.

Mais, chose plus grave, il fut réservé aux radiologistes de faire connaissance avec les dangers extrêmes que présentent les radiations de Rœntgen : ici encore du mal résulta le plus grand bien : l'action destructive de ces radiations fut utilisée dans le traitement des maladies les plus diverses et tout d'abord dans celui de nombreuses lésions cutanées.

La radiothérapie élargît sans trève son domaine et s'applique aux affections les plus disparates, telles que celles du sang, des ganglions, aux tumeurs cancéreuses et sarcomateuses, etc., pour aboutir enfin à cette puissante et surprenante radiothérapie des métrorragies et des fibromes utérins.

Nous pouvons dire à l'heure actuelle que les applications de la radiologie s'étendent à toutes les branches de l'art de guérir. Le radiodiagnostic s'impose dans une notable partie des affections médicales et chirurgicales et le médecin qui, soit par ignorance, soit par négligence, n'y a pas recours, dans ces cas, expose son malade à des aléas dangereux et inutiles et tend à compromettre de ce fait sa propre réputation. Dans la grande majorité des cas, le radiodiagnostic ne constitue pas, il est vrai, un mode d'examen obligatoire, mais il n'en apporte pas moins un complément de renseignements précieux. La radiothérapie,

enfin, occupe une place des plus importante dans la thérapeutique de nombreuses affections, dont quelques-unes, comme les tumeurs fibromateuses de la matrice, ne sont curables autrement qu'au prix d'une opération grave et mutilante.

La moisson a été incontestablement abondante, et qui peut prévoir ce que l'avenir nous réserve encore? Le mouvement radiologique reste des plus intense et la guerre, qui a arrêté tant de rouages scientifiques et économiques, a contribué elle-même à l'intensifier davantage. Des livres, des périodiques, des publications de première importance, consacrés exclusivement à la radiologie n'ont cessé de paraître nombreux dans toutes les parties des deux mondes, sans compter les articles éparpillés dans les journaux médicaux les plus divers.

Aussi bien le spécialiste le plus averti et le mieux doué arrive-t-il à grand' peine à se tenir au courant des recherches et des découvertes nouvelles.

L'étendue et l'importance de ce mouvement scientifique ne prouvent-elles pas l'opportunité et la nécessité de créer un enseignement spécial, systématique et complet de cette science dans nos établissements universitaires? A un triple point de vue: au point de vue de la formation des futurs médecins, au point de vue de la formation des radiologistes de carrière, au point de vue enfin des recherches scientifiques pures, n'y a-t-il pas là une lacune incontestable?

A l'heure actuelle, l'enseignement de la radiologie se borne à peu de chose, pour ne pas dire qu'il est absolument nul et stérile : il dépend uniquement des bonnes dispositions et de la bonne volonté du professeur de clinique. S'il n'est pas néophobe, il en parlera à ses élèves plus ou moins souvent, mais toujours occasionnellement,au cours de sa leçon de clinique.

C'est un enseignement occasionnel et fragmentaire. Le jeune médecin pour exercer son art avec science, dès l'orée de sa carrière, doit connaître toutes les applications de cette science au diagnostic et au traitement : il doit être à même de les conseiller à bon escient chaque fois que l'occasion s'en présente : il

doit être à même d'interpréter avec exactitude les radiographies et les données radioscopiques qui lui sont soumises.

Les programmes universitaires prescrivent l'étude minutieuse de l'anatomie dans tous ses vastes détails classiques et qui peut en contester la nécessité? Mais puisque l'anatomie est à la base de tout enseignement médical, pourquoi ces programmes négligent-ils l'étude radiologique normale des os, des poumons, du cœur et de l'aorte, de l'estomac et des intestins? Les images radiologiques des organes sains seraient-elles moins importantes que l'étude des apophyses osseuses, des muscles, des plis et replis du péritoine?

Les cours de physiologie et d'anatomie pathologique ne consacrent aucune attention aux applications et aux démonstrations radiologiques: la composition du sang et de l'air expiré, les autopsies et les démonstrations histologiques seraient-elles plus intéressantes et plus utiles que la contemplation d'un thorax qui respire, d'un cœur qui bat, d'un estomac qui digère? La vérité est que toutes ces connaissances sont aussi nécessaires les unes que les autres à la formation scientifique du futur praticien.

Les notions théoriques et les démonstrations pratiques de radiologie, appliquées à l'anatomie et à la physiologie normales et pathologiques constituent l'introduction logiquement nécessaire à l'étude de la radiologie clinique : elles ne peuvent être négligées ou séparées de celle-ci avec laquelle elles forment un corps de doctrine homogène et bien définie.

Le radiologiste de carrière, ayant consacré de nombreuses années à l'étude de la radiologie, familiarisé avec toutes les embûches que présentent les frontières entre le normal et le pathologique, est le titulaire tout désigné pour exposer cette doctrine, qu'il serait inopportun et infructueux d'enseigner par bribes et morceaux.

Les malades et leur entourage se montrent de jour en jour mieux renseignés sur les ressources des méthodes nouvelles de diagnostic et de traitement, grâce à la grande vulgarisation de toutes les sciences et spécialement des sciences médicales: qu'ils

soient pauvres ou riches, les malades se résignent de moins en moins à des examens superficiels et rapides : ils exigent de plus en plus les diagnostics pénétrants et démonstratifs que leur offrent les nouvelles méthodes d'exploration clinique et notamment celles de la radiologie. Nous les voyons consulter, de plus en plus nombreux, *proprio motu*, à tort ou à raison, le radiologiste pour lui exposer leur cas, dans l'espoir de recevoir de lui les renseignements que la clinique ordinaire n'a pu leur donner. Ici encore, la guerre elle-même s'est montrée un maître dur et impérieux, qui a forcé bon nombre de médecins à approfondir l'étude des rayons X et qui a familiarisé d'innombrables blessés, hier soldats, demain pères de famille soucieux de la santé des leurs, avec les bienfaisantes ressources de la radiologie.

Et si la demande devient de plus en plus abondante et impérieuse, comment pourra-t-on la satisfaire si ce n'est que par une formation solide et non moins abondante de radiologistes de carrière?

Verrons-nous avec indifférence, d'une part, les malades se rendre à l'étranger pour y consulter les spécialistes qu'ils ne trouvent pas chez nous? Verrons-nous avec indifférence, d'autre part, des médecins contraints de se rendre à grands frais à l'étranger pour s'assimiler une science dont il n'y a pas d'enseignement en Belgique. Sans doute, beaucoup de radiologistes sont des autodidactes, se sont formés eux-mêmes, mais au prix de quelles pertes de temps, de quels efforts, qu'ils eussent bien volontiers évités, s'ils avaient pu, s'ils avaient trouvé les moyens d'études dans notre pays même. Mais les progrès, les découvertes, les méthodes, les applications se sont accumulés et à l'heure présente comment serait-il possible encore, à un jeune médecin, si studieux et si doué qu'il soit, de se reconnaître dans tout ce dédale de techniques, de méthodes et d'applications radiologiques, d'emblée, sans maître et sans porter préjudice à ses malades, à sa bourse et à son amour propre ?

Il y a enfin, une considération plus haute, plus noble qui est de nature à justifier et à imposer la création de cet enseigne-

ment supérieur : l'université doit être le temple de la science pure; elle doit se maintenir toujours, comme nous l'avons dit, au début de cet article, à la hauteur des exigences modernes : mais elle doit être encore plus : elle doit devancer ces exigences, former des savants et préparer les découvertes nouvelles.

TECHNIQUE

Un nouveau progrès de technique radiologique par l'emploi des « Dupli-Tized X-Ray Films » (Pellicules Kodak)

par le Dr Boine.

Dans un article qu'il y a un an environ, j'écrivais dans la *Revue médicale de Louvain*, résumant les progrès de la radiologie en ces cinq dernières années de guerre, article que plusieurs d'entre vous ont peut-être lu, je parlais notamment de pellicules portant une émusion sensible sur chacune de leurs faces, et permettant de raccourcir ainsi notablement les temps de poses. J'exprimais alors l'espoir de voir bientôt ce progrès mis à notre portée.

Des annonces lues dans l'*American Journal of Rœntgenology*, me mirent sur la bonne route. Je m'adressai donc directement à la Maison Kodak, qui me fit parvenir quelques échantillons. Ce sont les résultats obtenus avec ceux-ci que j'ai le plaisir de vous soumettre aujourd'hui.

Alors que le prix des plaques monte constamment, leur qualité baisse : récemment encore, le *Journal de Radiologie Français* s'en plaignait. Personnellement, malgré mes nouveaux appareils, les plus puissants possibles, je n'arrivais plus à obtenir ni l'intensité ni la rapidité voulues.

Vous pouvez voir par ces épreuves quels beaux résultats donnent les films utilisés exactement dans les mêmes conditions que les plaques juxtaposées : nous retrouvons là les beaux clichés fouillés d'antan.

La sensibilité de ces pellicules utilisées sans écran est plus grande que celle de nos meilleures plaques de marque.

Leur plus grand avantage n'est cependant pas là, mais bien dans leur utilisation possible entre deux écrans, pour les grands et vrais instantanés. Vous pouvez voir sur deux de ces pellicules la différence de résultat obtenu sur la même épreuve, à la partie

où se trouvaient deux écrans et l'autre où il n'y en avait plus qu'un. Je fais couramment ainsi du 1/5 de seconde pour les thorax, du 2/5 pour les thorax de malades corpulents et pour les estomacs ordinaires, du 3/5 pour les autres. Une pose plus longue donne de la surexposition. Il fallait avec des plaques, dans les mêmes conditions, 4/5 à 6/5 de seconde, temps évidemment trop long que pour empêcher les organes de se mouvoir pendant la pose.

La finesse de l'image obtenue est remarquable : chaque écran ayant toujours un certain grain, mettre une pellicule entre deux écrans devait, à première vue, en doubler les défauts : il n'en est rien; à moins d'un hasard tout à fait extraordinaire, les grains ne concordent jamais et il se fait ainsi que les défauts d'un écran détruisent ceux de l'autre et que l'image est aussi délicate et aussi nette que si elle était obtenue directement.

Notons aussi que la sensibilité extrême de ces pellicules permet d'utiliser des ampoules plus molles et d'obtenir par conséquent des épreuves extrêmement brillantes et fouillées jusque dans les plus petits détails, ainsi que vous pourrez en juger par les nombreux clichés de tout genre que je vous montre.

La manipulation de ces films est des plus simple : comme elles ne se roulent jamais on peut les traiter comme des plaques, les retournant simplement de temps en temps dans les bains. Elles développent et fixent rapidement.

Il est inutile de faire remarquer les avantages qui résultent de la facilité de conservation, de classement et de transport qui présentent les pellicules sur les plaques.

L'emballage, pellicule par pellicule, est parfait.

Le prix est, pour les grands formats, exactement le même que celui des plaques. Pour les petits, il y a une légère augmentation, due sans doute à cet emballage vraiment minutieux.

Le seul conseil que je crois devoir donner à ceux d'entre vous qui essaieraient ces films est de les passer à l'alun ou au formol si la température est un peu élevée à la chambre noire, et de les sécher ensuite en les suspendant par un coin à une ficelle tendue.

Société belge de Radiologie

SÉANCE DU 18 JANVIER 1920.

Sont présents : les Drs Bienfait, Hauchamps, Henrard, E., Boine, Laureys, Dubois-Trépagne, Sluys, Murdoch, Lamarche, Lombard, Wéry, Klynens, Jacobs, Dietz, J.Jouret, Stouffs, Balteaux, Morelle, Félix Henrard, Matagne, Libotte Jules Hauchamps, M. Wimart, du Bled et Bourgeois.

Excusés : les Drs Kaisin-Loslever et Gobeaux.

Le Dr Bienfait, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la séance précédente.

Le procès-verbal est adopté.

Le Dr Et. Henrard propose les dates suivantes pour les séances de la société en 1920 : 21 mars, 16 mai, 12 septembre et 14 novembre.

En juin-juillet ou bien en août il y aura une séance en province.

Il est ensuite procédé au vote sur les candidatures de Messieurs les Drs Haret, Wery et Dumont. Les nouveaux membres sont admis à l'unanimité.

M. le Dr E. Henrard donne lecture d'une lettre du Ministre des Sciences et des Arts demandant de nommer des délégués pour le Conseil national de recherches, en voie de formation; il donne lecture du projet de création de ce conseil.

MM. Klynens, Henrard et Hauchamps sont désignés comme délégués.

Radiothérapie de la prostate

Le Dr Haret, de Paris, expose les résultats donnés par la radiothérapie de la prostate.

Cette communication a paru dans le *Journal belge de Radiologie*, fascicule I, 1920.

Le Dr Sluys pense que le radium a une action plus simple, plus aisée et plus efficace que celle des rayons X.

Il préconise l'introduction du radium jusque dans la prostate au moyen d'une sonde spéciale.

Le Dr Laureys estime que les succès remarquables de la radiothérapie dans le fibromyome utérin suggèrent la possibilité d'un résultat favorable dans le traitement des formes de l'hypertrophie prostatique autres que l'adénome pur, notamment les formes fibromyomateuses que Motz a retrouvées 17 fois sur 64 cas.

Le Dr Morelle demande comment on peut reconnaître que l'hypertrophie de la prostate est de nature conjonctive ou de nature glandulaire?

Le Dr Haret répond qu'on ne peut introduire des quantités suffisantes de radium par l'urètre, il croit qu'il existe une action sur les fibres conjonctives, mais elle est faible.

Il est difficile de distinguer l'hypertrophie conjonctive, le toucher aide beaucoup.

Le filtre est de 3 à 4 millimètres d'épaisseur d'aluminium, l'étincelle de 15 ctm., le Benoist donne 8 à 9 degrés.

Ligaments du genou — Pied plat

Le Dr Laureys expose sa communication sur le pied plat et les ligaments du genou. Cette communication paraît dans ce fascicule.

Le Dr Klynens dit qu'il faut prendre les radiographies du pied plat dans la station debout sur le pied malade; la prise doit être latéro-externe.

Le Dr Hauchamps demande qu'il soit montré des radiographies de pied plat à la prochaine séance.

SÉANCE DU 21 MARS 1920.

Sont présents: les Drs Etienne Henrard, président, Kaisin-Loslever, Léon Hauchamps, Bienfait, Dubois-Trépagne, De Nobele, Neirynck, Sluys, Libotte, Boine, Laureys, Devreese, Morlet, Couturier, Gérard, Wéry, Snoekx, Van Pée, Jacobs-de Laire, Murdoch, Lamarche, Peremans, Lombard, Wéry, Stiénon, Félix Henrard, Joseph Jouret, Dineur, Van Aubel, Klynens, Smeesters, Dejase, Hauchamps, père, Behiels, Destroop et Gobeaux. MM. Masquelier, Bourgeois, de Man et Steffens. Se sont fait excuser M. Demblon et Dr Polain.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Le Dr L. Hauchamps signale que le Dr Haret (Paris) a été nommé membre de la Société à sa fondation; c'est donc à tort qu'il a été procédé à un vote d'admission à son sujet à la dernière séance.

Sont admis comme membres de la Société, par 28 voix et 2 bulletins nuls, les Drs Bartholomé (Liége), Snoekx (Anvers) et Van Pée (Verviers), MM. de Man (Anvers), ingénieur, de Monie (Gand), Marcel du Bled (Bruxelles) et Steffens (Anvers), ingénieur.

Le Dr L. Hauchamps déclare que les erreurs commises dans la liste des membres et dans les procès-verbaux des séances de la Société, insérés dans le dernier numéro du *Journal de Radiologie*, seront réparées dans le prochain numéro; il demande que les erreurs d'adresse ou autres, qui auraient pu lui échapper, lui soient signalées.

A propos du *Journal*, il estime que le prix de revient en est tellement élevé que de nouvelles ressources sont absolument nécessaires; il faudrait des annonces plus nombreuses, de nouveaux abonnés et peut-être une augmentation de la cotisation.

Après échange de vues, il est décidé que le bureau étudiera la question et fera rapport à la prochaine séance.

Maladie de Schlatter

Le Dr Kaisin-Loslever donne lecture d'une étude sur un cas ancien de maladie de Schlatter. (Paraît dans ce fascicule.)

Le Dr L. Hauchamps a vu cinq cas de l'espèce; on ne pouvait en attribuer aucun à un traumatisme.

Le Dr Libotte estime que l'association d'exubérance de la tubérosité du tibia et de douleur de celle-ci dans certains cas après traumatisme, dans d'autres, sans traumatisme, semble indiquer qu'il peut y avoir deux origines; celles-ci seraient ou traumatiques ou dues à des affections internes.

Le Dr Gobeaux pense que le siège de la lésion au niveau d'une tubérosité qui généralement s'ossifie séparément du restant de l'os, le jeune âge des patients et la bilatéralité fréquente portent à croire qu'il s'agit de troubles de l'ossification; l'aspect radiographique et l'évolution clinique de la maladie de Schlatter rappellent ceux décrits au niveau du scaphoïde tarsien, il y a une dizaine d'années, par Alban Köhler et que lui-même a pu observer sur un cas dernièrement; ici aussi, il s'agit d'un trouble de l'ossification; certains auteurs l'ont considéré comme d'origine rachitique; il est difficile de dire le rôle exact du traumatisme; il semble bien, en tout cas, qu'il ne puisse être considéré comme la cause unique de ces lésions.

Traitement radio-chirurgical des tumeurs malignes

Le Dr Sluys fait une communication sur le traitement radio-chirurgical des tumeurs malignes. (Paraît dans ce fascicule.)

Les formes les plus appropriées des tubes compresseurs

Le Dr Wery donne lecture de sa communication sur les formes les plus appropriées des tubes compresseurs pour la radiographie. (Paraît dans ce fascicule.)

M. De Man est d'avis qu'un compresseur rectangulaire s'applique moins aisément sur le patient à cause des angles; il conseille plutôt un compresseur cylindrique avec diaphragme rectangulaire.

Le Dr Kaisin se sert depuis de nombreuses années d'un compresseur rectangulaire avec bords arrondis; la compression n'est pas toujours facile; pour la rendre plus commode, pour l'appareil urinaire, par exemple, il met entre son compresseur et la

peau une grosse balle en caoutchouc qu'il gonfle et sur laquelle il appuie son compresseur.

Le Dr Klynens trouve insuffisant le compresseur cylindrique; celui que propose M. De Man l'est également, il ne donne pas une image plus longue, ce qui est précisément demandé. Il faudrait avoir un jeu de compresseurs rectangulaires interchangeables et applicables aux différentes parties du corps.

Le Dr Hauchamps met en garde contre la tendance de prendre par mesures d'économie, deux radiographies sur une même plaque; il est très difficile de réussir deux clichés qui doivent se développer de la même manière; généralement un des deux est mauvais.

Radiographie et l'appendice

Le Dr Bienfait expose une communication sur la radiographie de l'appendice. (Paraîtra dans le *Journal de Radiologie.*)

La discussion des diverses communications est reportée à la séance prochaine.

L'enseignement de la radiologie doit être universitaire et obligatoire

Sur la proposition du Dr Klynens, le vœu suivant est adopté à l'unanimité :

La Société belge de Radiologie,

Considérant que le radiodiagnostic étend son domaine à toutes les branches de l'art de guérir,

Considérant qu'il constitue l'élément le plus important d'exploration clinique dans un grand nombre de cas et qu'il apporte dans tous les cas un complément de renseignements de grande valeur,

Considérant que la radiothérapie intervient dans le traitement de nombreuses maladies et qu'elle est souvent l'agent curatif d'affections graves,

Considérant qu'elle est aussi dangereuse que puissante et que son application exige beaucoup d'expérience et de solides connaissances spéciales,

Emet le vœu :

Que le gouvernement organise cet enseignement dans les universités, qu'il le confie à des radiologistes de carrière et qu'il le rende obligatoire.

Présentations de clichés

Le Dr Boine présente des clichés faits au moyen de films spéciaux de la Maison Kodak, qui sans être d'un prix élevé, sont plus rapides et donnent d'excellents résultats comme contrastes, détails et rapidité.

Le Dr Wery présente des clichés (position antéro-postérieure et latérale) de colonnes vertébrales.

Le Dr Murdoch montre des clichés de l'appareil urinaire après injection de collargol.

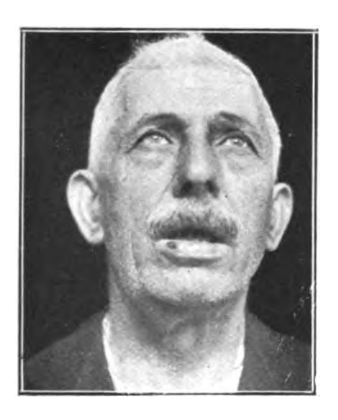
Le Dr Hauchamps montre des négatifs de deux cas d'affection osseuse dont il ne sait préciser la nature.



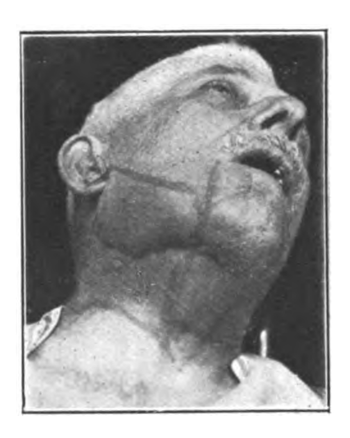
M. H..., 30 ans, marbrier. Sarcome petites cellules. Du 22 janvier au 3 avril, reçoit par 7 portes d'entrée des doses considérables de rayons X très filtrés, de 30/10 à 50/10.



Même cas quelques jours après la première application (9 février 1920). Ce malade a été opéré le 20 mars 1920 : extirpation des reliquats de la tumeur et des ganglions.



Le F..., 65 ans. Epithelioma *lobulé* de la lèvre inférieure. Ganglion sous-maxillaire à droite. — 20 mars 1920 : 15 H. sans filtre sur la tumeur, 8 H. 30/10 très durs sur les ganglions. 5 portes d'entrée.



Même cas après l'opération (Dr Neuman), 25 mars 1920. Ablation large de l'épi de la lèvre. Curage région du cou. — 20 avril 1920. Sur la cicatrice, lèvre et ganglions, 8 H. 30/10 très durs.

Dr Boine (Louvain).





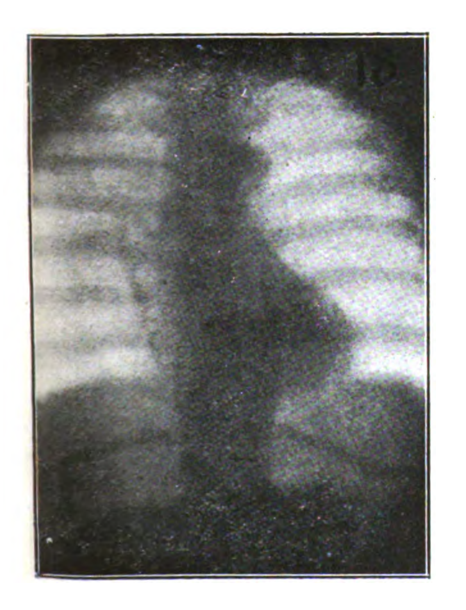






Fig. 1.

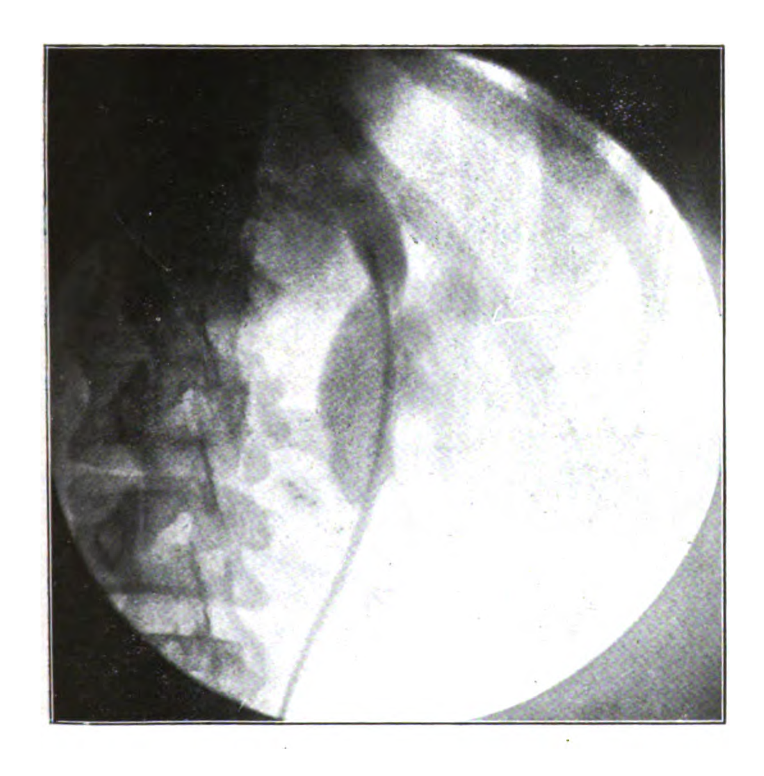


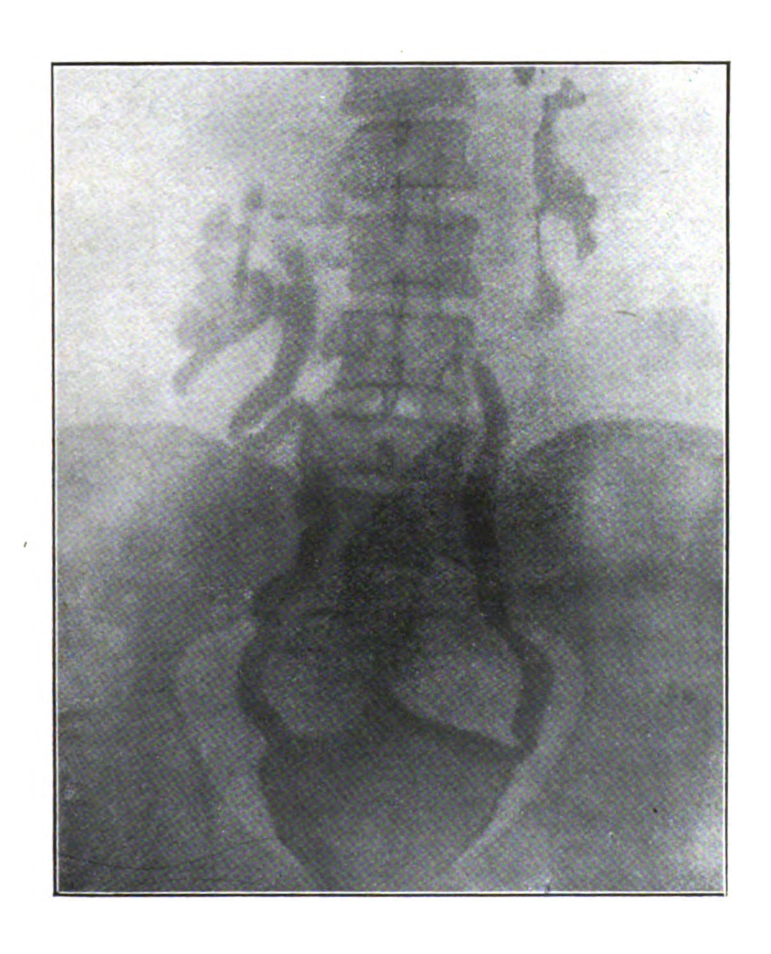
Fig 2.



Fig. 3.

Dr MURDOCH (Bruxelles).





PRINCIPES DE TECHNIQUE

DANS LE

TRAITEMENT RADIO-RADIUMTHÉRAPIQUE

des tumeurs malignes

par le Dr P. De Backer

Assistant à l'Université de Gand.

Les cellules néoplasiques d'une tumeur situées dans la profondeur des tissus sains ainsi que les cellules néoplasiques logées dans les voies lymphatiques sont les plus dangereuses parce que les plus vivaces, les plus difficilement extirpables par voie opératoire et, dans la plupart des cas, les moins accessibles aux fortes doses d'irradiation. Les parties superficielles des tumeurs qui sont le plus intensément irradiées par application externe de rayonnement sont habituellement les cellules les moins vivaces, les moins dangereuses au point de vue ensemencement, récidive et métastase.

Nos efforts doivent donc être spécialement portés vers l'irradiation aussi directe que possible et par feux croisés des cellules les plus profondes des tumeurs, des vaisseaux et ganglions lymphatiques, d'autant plus que ces cellules étant les plus vivaces, sont les plus sensibles à l'irradiation.

Voici deux applications de ces principes dans la pratique radio-radiumthérapique.

I. — *Cancer inopérable du sein*

Nous appliquons généralement deux tubes de 50 milligr. environ de bromure de radium non pas dans, mais directement derrière la tumeur. Nous introduisons de bas en haut dans les tissus

situés derrière et le plus près possible de la tumeur, un trocart long et fin pour ouvrir la voie en lésant le moins de vaisseaux possible; pour agrandir le trajet nous mettons un dilatateur en contact direct avec la pointe du trocart, le dilatateur suit le trocart pendant que nous le retirons, de la sorte nous agrandissons le trajet tout en réduisant les lésions au minimum. A ce dilatateur est adapté un tube à rainure entouré d'une canule; le tube, introduit à la suite du dilatateur que nous attirons vers le haut, ira chercher un des deux fils de soie attachés au tube de radium que nous amènerons, fixé dans la rainure, à la partie inférieure du sein; la canule est laissée en place pendant toute la durée de l'irradiation pour maintenir le trajet bien perméable. Au fil de soie supérieur sont attachées des épingles de sûreté; un espace de 4 centim. est laissé entre chaque épingle, soit un centimètre de plus que la longueur du tube de radium. Au bout d'un certain nombre d'heures d'irradiation variable d'après le filtrage et la gravité de la lésion, l'épingle couchée contre la partie supérieure du sein et servant à maintenir le tube de radium en place est détachée et nous tirons sur le fil inférieur jusqu'à ce que l'épingle suivante nous arrête; une nouvelle zone profonde sera ainsi irradiée et ainsi de suite jusqu'à ce que le tube de radium sorte de la canule. Nous laissons en place dans le trajet quelques crins de Florence que nous avons préalablement attachés au fil supérieur et qui permettront le drainage aussi longtemps qu'il sera jugé nécessaire.

Cette méthode nous permet non seulement de détruire des cellules néoplasiques dans les lymphatiques, d'irradier la partie profonde de la tumeur qui perdra de sa virulence ou que nous détruirons, mais aussi de provoquer une vraie coque autour de la tumeur par formation de tissu scléreux et d'emprisonner de la sorte les cellules néoplasiques que la radio-radiumthérapie serait incapable de détruire en totalité.

Concurremment à cette application profonde de tubes de radium nous irradions le néoplasme et son pourtour par sa surface. Nous appliquons directement sur la tumeur et les ganglions sous-axillaires et sus-claviculaires des tubes de 50 milligr. de

bromure de radium entourés, pour utiliser surtout les rayons durs, de lamelles de 1/2 à 1 1/2 millim. de plomb, de feuilles de caoutchouc et de buvard; nous irradions ensuite au moyen de rayons X durs filtrés sur 2 à 3 mm. d'aluminium tout le pourtour de la tumeur et des ganglions.

Après une irradiation intensive effectuée d'après la méthode exposée nous faisons l'ablation du sein et des ganglions généralement trois semaines plus tard. Nous croyons courir à ce moment le minimum de danger de produire de l'ensemencement néoplasique, les cellules tumorales les plus sensibles aux rayons ont pu être détruites et des cellules tumorales et ganglionnaires qui ont perdu leur nocivité mais n'ont pas été détruites parce que moins sensibles aux rayons, n'ont pas encore recommencé leur prolifération; c'est au moins ce que semblent démontrer nos préparations microscopiques.

Nous laissons dans le creux axillaire, parfois dans le creux sus-claviculaire, un drain en caoutchouc qui nous permettra de recommencer l'irradiation au moyen de tubes de radium directement après l'intervention ou quelques jours plus tard.

Nous recommençons six à dix séances de radiothérapie profonde (6 à 7 H sur 3 millim. d'aluminium par champ) aussitôt que possible, c'est-à-dire généralement après cicatrisation de la plaie opératoire, séances que nous renouvelons toutes les quatre semaines, les premiers mois qui suivent l'opération.

II. — *Cancer inopérable du col utérin*

Dans les cas de cancer inopérable du col utérin, nous introduisons directement après curettage aussi complet que possible, des tubes de radium dans le corps et dans le col de la matrice, généralement un tube entouré d'un demi millimètre ou de un millimètre de plomb, nous tamponnons soigneusement au moyen de gaze de façon à ce que les tubes soient bien enchassés dans la matrice et ne touchent pas les parois vaginales que nous irradierons ultérieurement; nous laissons le tout en place, généralement pendant 24 heures. Nous introduisons ensuite les tubes entourés d'un mil-

limètre de plomb dans les culs de sacs vaginaux antérieur et postérieur de façon à irradier les parois vaginales antérieure et postérieure et de diriger à travers les culs de sac vaginaux un feu croisé sur la matrice. Nous fixons souvent les tubes sur un pessaire de Hodge cannelé et nous pouvons ainsi procéder à l'irradiation méthodique des divers champs vaginaux en plaçant les tubes à des endroits suffisamment distants dans les diverses rainures du pessaire.

Dans le but d'irradier la face postérieure de la matrice ainsi que les lymphatiques et ganglions du petit bassin, nous appliquons les tubes de radium *dans la cavité rectale.*

Le rectum, compris dans le sens attribué au mot par Testut, est la portion terminale de l'intestin maintenu contre le sacro-coccyx; il va de la troisième vertèbre sacrée, au niveau de laquelle se termine l'ancien méso-rectum devenu un méso-colon intrapelvien, jusqu'à l'anus. Il mesure 12 centimètres. Un tube de radium monté sur tige métallique de 15 à 16 centimètres peut être introduit profondément dans le rectum et maintenu en place par la fixation de la tige au niveau des parties externes du corps (fesses et cuisses) au moyen d'emplâtres agglutinatifs. Introduit à fond dans le rectum (12-9 cm.) le tube de radium se place largement au-dessus du col de la matrice et irradie à travers la paroi rectale tout le corps de la matrice. Maintenu au niveau de la partie moyenne du rectum, le tube irradie, toujours à travers la paroi rectale, la face postérieure du col utérin. Placé exactement au-dessus de l'anus il irradie la paroi vaginale postérieure.

Cette technique expose à des inconvénients; la présence d'une tige métallique pendant plusieurs heures dans l'anus, provoque souvent, surtout chez les personnes nerveuses du tenesme anal pouvant faire expulser la tige; de plus, la tige provoque des douleurs et des malaises très marqués dans le cas d'hémorrhoïdes; il y a parfois perte de matières fécales.

Ces inconvénients nous ont fait adopter au cours de nos dernières irradiations transrectales une technique autre, quoique identique au point de vue du principe exposé. Au lieu de monter

le tube de radium sur une tige, nous le plaçons dans une extrémité d'un drain en caoutchouc de 12 centimètres de longueur que nous introduisons complètement dans le rectum tout en le maintenant en contact direct avec l'anus par l'intermédiaire de fils fixés sur les fesses au moyen d'emplâtres.

Quand le tube se trouve placé en haut du drain, nous irradions à 12-9 centimètres de l'anus, le corps utérin. Quand le tube se trouve en bas directement au-dessus de l'anus, il irradie la paroi vaginale; à cet effet il nous suffit de retirer le drain et de le réintroduire dans le rectum après l'avoir renversé. Si nous sectionnons le tiers de la longueur du drain et que nous le replaçons avec le tube placé vers le haut, l'extrémité vide raccourcie étant en contact avec l'anus, le tube de radium irradiera la partie moyenne du rectum et, à travers le rectum, le col utérin. A la partie supérieure et inférieure du drain ainsi qu'au-dessus du 1/3 inférieur où devra se faire la section est attaché un fil; les fils sont d'égale longueur. A chaque irradiation, la partie terminale du fil inférieur est maintenue sur la peau de la cuisse à la même place; de cette façon nous avons la garantie que le radium se trouve à l'endroit que nous voulons irradier.

Nous irradions la matrice *à travers la vessie*. Nous montons sur une sonde à demeure en verre, en forme de pied de biche, un tube de Dominici de 50 millig.; sur la sonde est fixé un tuyau en caoutchouc qui plongera dans un urinal et permettra à l'urine de s'écouler durant le temps de l'irradiation. Le tube de radium est fixé à un fil solide attaché au moyen d'une épingle de sûreté à l'extrémité du tuyau en caoutchouc plongeant dans l'urinal. Lorsque le fil est tendu, le tube est maintenu droit sur la sonde en verre et l'irradiation portera à travers la vessie, surtout sur le corps utérin.

Quand le fil sera légèrement relaché, le tube pendra dans la cavité vésicale, il irradiera à travers la vessie le milieu du col de la matrice quand la femme est couchée sur le dos; suivant la position de la malade couchée à gauche ou couchée à droite, il reposera sur la partie gauche ou droite du plancher vésical et irradiera la partie gauche ou droite du col utérin.

Nous irradions au moyen de rayons X durs et filtrés sur 3 mm. d'aluminium les lymphatiques et ganglions par la voie abdominale classique au-dessus du ligament inguinal, la femme étant en décubitus dorsal et le rayonnement étant dirigé perpendiculairement à la surface antérieure du corps.

Notre deuxième voie d'accès est le trou ovale (ou sous-pubien). Nous mettons la femme en décubitus dorsal, le dos légèrement relevé, les cuisses en abduction et flexion, c'est-à-dire en position gynécologique; nous dirigeons le rayonnement au niveau et en dehors du pli génito-crural, le centre du faisceau rœntgenien correspondant à la mi-distance entre le bord supérieur de la symphyse pubienne et la face inférieure de la tubérosité ischiatique. Cette mi-distance correspond à la mi-hauteur du trou ovale, c'est-à-dire à l'endroit où les rayons atteindront par la voie la plus directe et en traversant un minimum de tissus les lymphatiques venant du col ainsi que les ganglions et plexus lymphatiques hypogastriques et iliaques externes. Nous irradions chaque trou ovale, la vulve et le pli génito-crural opposé étant recouverts au moyen d'une lamelle de plomb entourée de deux à trois feuilles de papier buvard.

Pour cette irradiation par le trou ovale, nous devons être prudents dans l'estimation de la dose de rayonnement applicable (5 à 6 H au moyen de 3 millim. d'aluminium); la peau est en effet, légèrement macérée au niveau des plis, surtout chez des malades ayant eu beaucoup de pertes sanguinolentes et purulentes, de plus une parte de la fesse se trouve toujours plus rapprochée de l'ampoule que le fond du pli.

Notre troisième voie d'accès est la grande échancrure sacro-sciatique, la femme étant couchée en décubitus ventral et le rayonnement étant dirigé perpendiculairement à la face postérieure du corps sous un angle de 30° environ dans le sens longitudinal pour permettre aux rayons de plonger vers le petit bassin. La grande échancrure sacro-sciatique est située à mi-distance entre l'épine iliaque postéro-supérieure et la partie postérieure de la tubérosité ischiatique. On la sent facilement à 3-4 travers de doigts environ en dehors du sommet du sillon interfessier.

Nous trouvons cette voie préférable à la voie sacrée classique parce que les rayons ne doivent pas traverser l'épaisse cuirasse osseuse du sacrum et il nous est possible d'envoyer un rayonnement plus intense dans le petit bassin par la face postérieure du corps au moyen de deux voies sacro-sciatiques qu'au moyen d'une seule voie sacrée.

Trois semaines après cette série d'irradiations les malades nous reviennent avec un état général grandement amélioré, les hémorrhagies et les pertes fétides ont disparu en tout ou en partie, le courage et la confiance sont revenus. Le cratère cancéreux a beaucoup diminué ou a disparu, tout autant par la sclérose des vaisseaux sanguins causée par la radiumthérapie que par la destruction directe des cellules néoplasiques. L'hystérectomie abdominale ou vaginale est souvent devenue possible. Dans deux cas de cancer inopérable du col utérin nous n'avons plus retrouvé dans la matrice enlevée trois ou quatre semaines après deux séances d'irradiations la moindre trace macroscopique de néoplasie et dans un seul des deux cas l'examen microscopique permit de retrouver quelques cellules d'aspect cancéreux.

Une dizaine de jours après l'intervention opératoire, nous recommençons à placer le radium dans le cul de sac vaginal, le rectum et la vessie tout en ne traitant pas par la radiumthérapie d'une façon aussi intensive qu'avant l'opération.

Nous continuons néanmoins la radiothérapie intensive pendant de longs mois après l'opération.

En collaboration avec M. le professeur Frans Daels nous avons commencé l'étude de nouvelles voies chirurgicales d'accès aux ganglions du petit bassin afin de pouvoir irradier ceux-ci de façon directe.

J'ai l'honneur de vous montrer ici deux dessins de drains placés à travers le petit bassin, un en avant, l'autre en arrière de l'uretère.

Les moyens de protection contre les Rayons X

du Dr ANGEBAUD, de Nantes

Nouvelle composition. — Nouvelles cupules

Les radiologistes doivent se protéger contre les rayons X. Les accidents survenus à nombre d'entre eux n'ont fait que confirmer, malheureusement, la vérité de cette proposition.

La tendance aux poses très longues, à l'utilisation des rayons extrêmement pénétrants en radiothérapie, l'entrée en service du tube « Coolidge », dont les commodités sont incontestables, posent le problème d'une façon plus pressante encore.

La première qualité d'une installation radiologique est de posséder une cupule entourant l'ampoule et délimitant efficacement le champ des rayons. Les constructeurs réalisent généralement ces cupules en faisant entrer une certaine proportion de sels opaques dans des préparations à base de verre ou de caoutchouc coulés, ils obtiennent ainsi des appareils d'une opacité d'autant plus garnde aux rayons X que la quantité de sels incorporés est elle-même plus forte. Malheureusement, l'ensemble obtenu reste fragile et la teneur en sels opaques limitée; lorsque cette dernière dépasse une certaine proportion, l'ensemble n'est plus homogène, ne se tient plus, ou comme certaines compositions s'écaille, se désagrège avec le temps. Les imperfections de ces systèmes résident dans leur fragilité, leur limite d'opacité, leur poids élevé. En plus du poids de la substance utile entre, en effet, en ligne de compte celui de la substance de soutènement: verre et caoutchouc. Ces dernières substances ayant le défaut de limiter la teneur en sels opaques et d'occuper un certain poids de l'ensemble, poids qui serait beaucoup mieux utilisé s'il était remplacé par celui des sels opaques.

Les préparations à base de verre « verres au plomb », sont comme il a déjà été dit, fragiles et lourdes; elles sont de plus inégales pour la plupart dans leur épaisseur, c'est-à-dire inégales dans leur protection, perméables à la lumière et gênantes pour les examens radioscopiques: avec elles les examens délicats sont absolument impossibles : la lueur de l'ampoule a travers la cupule de verre éclaire la pièce où se fait l'examen et les détails sur l'écran disparaissent, alors que la plupart du temps ils sont seuls importants et intéressants.

Les préparations à base de caoutchouc résistent mal à la chaleur.

Dans une communication sur les procédés de protection à réaliser dans l'application des rayons X, le professeur Nogier, de Lyon, résumait la question et la précisait :

1° Les compositions anti X employées dans la construction des cupules sont insuffisantes;

2° Il faut étendre à l'intérieur et par couches successives un badigeonnage à la céruse ou au minium atteignant une épaisseur de 2 milimètres;

3° Il faut que ces appareils aient partout la même épaisseur;

4° L'épaisseur doit être portée à 15 millimètres;

5° La forme hémisphérique des cupules est défectueuse;

6° La large brèche ménagée pour le passage de la cathode, par où sortent en abondance les rayons directs, est dangereuse et devra être munie d'un volet amovible, en substance opaque, de même épaisseur que la cupule;

7° Enfin, les appareils usités en radiologie seront vérifiés par un service compétent.

Partant des principes énoncés plus haut, nous avons adopté pour la construction de nos nouvelles cupules :

1° Une substance adhésive d'une densité extrêmement faible avec un pouvoir absorbant énorme;

2° Une substance de soutènement d'une densité également très faible et d'une très grande solidité;

3° La méthode des couches successives, permettant l'uniformité d'épaisseur et de protection; remplissant ainsi, parfaitement, les indications de M. le professeur Nogier :

« A l'intérieur de ces cupules (de verre) on étendrait par couches successives un badigeonnage à la céruse ou au minium atteignant une épaisseur de 2 millimètres. » Ce n'est pas « deux millimètres » qui sont obtenus ainsi, mais 10, 15... l'épaisseur que l'on désire atteindre et qui sera nécessaire.

Notre composition est :

1° La plus opaque aux rayons : 10 millimètres sont plus opaques que deux millimètres de plomb.

2° Opaque à la lumière.

3° La plus légère, comparée à celles existantes *pour une même opacité*. Nous avons pu arriver, en effet, aux proportions suivantes : 11 kilog. de sels opaques pour 450 gr. de substances de soutènement;

4° D'un joli aspect, rappelant l'acajou verni ou une autre couleur au choix;

5° Maniable, pouvant se scier, se découper, se sculpter, se coller, se visser, s'adapter à n'importe quel modèle de pied radiologique ;

6° Variable dans la forme : cupules, panneaux, écrans, cupules enveloppantes;

7° Très isolante, à basse et haute tension: pouvant être utilisée aux fortes intensités et sur les installations les plus puissantes;

8° Inaltérable à la chaleur.

Ces avantages n'expriment, en réalité, que les réslutats d'expériences faites avec le concours ou en présence d'ingénieurs et de spécialistes compétents, et ils expliquent l'accueil favorable qui a été fait à cette composition par la majorité des constructeurs à l'appréciation autorisée desquels nous l'avons soumise.

Nous ne parlerons pas des essais effectués par les constructeurs au lendemain de l'exposition de la Société de Physique en 1914, quelques mois avant la guerre. A cette époque, cette composition fut déjà reconnue très supérieure aux autres.

Le 11 février 1916, le Dr Baud, adjoint au service radiologique du Val de Grâce, nous écrivait : « Voici les résultats des mesures faites sur les échantillons que vous avez bien voulu me communiquer (suivent les chiffres obtenus après essais effectués à l'aide d'un tube contenant 3 milligrammes de bromure de radium). Votre échantillon n° 7 filtre davantage les rayonnement que deux millimètres de plomb... » C'était un échantillon de 10 millimètres d'épaisseur.

Le 13 septembre 1917, nous déposions, pour examen, au ministère des inventions, des échantillons de nos substances Anti X.

Le 28 octobre, le ministère nous informait officiellement que, après examen par les services compétents, notre dossier était transmis, avec avis favorable, au sous-secrétariat du Service de santé, avec félicitation pour cet intéressant effort appliqué à la Défense nationale.

Ces essais « par les services compétents » avaient été effectués à l'aide d'un tube « Coolidge » par le laboratoire d'essais industriels des arts et métiers.

Ces mêmes essais ont été renouvelés par le Dr Gage, chef du Service de radiologie à l'hôpital du Dr Blake, rue Piccini, 6, à Paris. Pratiqués également à l'aide d'un tube « Coolidge » sur quelques-unes de nos cupules, ces appareils ont été trouvés « trois fois supérieurs aux modèles similaires » et possédant, en outre, l'immense avantage de ne subir l'influence ni de la chaleur ni du rayonnement : la composition n'étant nullement modifiée par l'un et l'autre de ces facteurs.

Le 31 août 1918, du Ministère de la Guerre, M. le médecin principal Hirtz, du Service technique de radiologie au sous-secrétariat d'Etat du Service de santé nous écrit : « Les mesures réalisées par le Dr Guilleminot pour la Commission de radiologie ont donné des résultats favorables, certains de vos échantillions équivalant à 2 mm. 1/4 de plomb.

Nous l'avons dit plus haut, notre composition est très facilement modelable, et c'est en profitant de cette dernière qualité que nous sommes parvenus à réaliser nos nouveaux modèles de cupules complètement closes. Car, ainsi que l'indique parfaite-

ment M. le professeur Nogier, dans la communication déjà citée, « les anciennes cupules hémisphériques laissent encore passer des rayons secondaires qui se propagent en arrière de l'anticathode et qui sont dangereux au même titre que les rayons X... Toutes ces cupules portent une large brèche du côté de la cathode par où sortent en abondance des rayons directs. »

Pour obvier à ces inconvénients, nous avons établi un nouveau modèle de cupule aussi clos que posible :

1° Enveloppant le tube en arrière, avec une simple fente pour le passage du prolongement anticathodique, de l'anode et du régulateur;

2° Possédant un prolongement tubulaire envelopant l'extremité cathodique de l'ampoule.

Cette cupule s'ouvre en deux parties : l'une antérieure restant fixée au pied support, l'autre postérieure étant mobile pour permettre la mise en place de l'ampoule montée ou non sur son étrier support.

Notre intention est également de supprimer l'étrier-support tel qu'il existe actuelement et de le remplacer par un dispositif spécial, maintenant l'ampoule centrée au milieu de la cupule.

Avec cette même composition nous avons établi un modèle de cupules spécial aux tubes « Coolidge », modèle établi dans les conditions que nous avons précédemment signalées et enveloppant complètement le tube.

Disons en terminant que, pour éviter un échauffement dangereux du tube ainsi enfermé, nos modèes de cupules peuvent être munis d'un appareil de refroidissement par courant d'air, grâce à un dispositif qui nous est personnel.

Quant à la cupule elle-même, elle ne peut être modifiée ni dans sa composition ni dans sa forme sous l'influence de la chaleur.

D'après ce qui précède, qu'il nous soit permis de conclure que nous avons fait tous nos efforts en vue de donner satisfaction aux désirs de protection des radiologistes, trop heureux si réellement nous avons obtenu un acheminement vers ce but, par :

Une opacité plus efficace de la composition Anti-X.

Une forme réellement enveloppante de la cupule.

Lympho-sarcome amygdalo-ganglionnaire traité par les hautes doses en radiothérapie

par

le Dr Haret, Chef du service central de radiologie de l'hôpital Lariboisière de Paris.

et

M. Truchot, Externe du service.

M. R..., 79 ans, nous est envoyé le 8 juillet 1920 avec le diagnostic suivant du Dr Fernand Lemaître, laryngologiste des hôpitaux de Paris, « Lympho-sarcome amygdalo-ganglionnaire ».

Voici l'histoire rapide de ce malade : depuis juillet 1919, il a eu plusieurs extinctions de voix, et entre temps une difficulté toujour croissante à parler; en octobre, il éprouve un peu de gêne à la déglutition et peu à peu il maigrit, en janvier il avait perdu 15 kil. sur son poids normal.

En février, douleur à la déglutition, douleur qui va progressivement en augmentant et qui coïncide avec un envahissement ganglionnaire. A partir d'avril, aucun aliment solide ne peut passer et le malade éprouve une forte gêne à l'inspiration; une intervention chirurgicale est déconseillée à ce moment dans le service du prof. Sebileau; la démarche devient hésitante et le malade peut à peine se faire comprendre.

Le 8 juillet 1920, on constate une grosse tumeur du volume d'une orange occupant la face latérale droite du cou, on fait ce jour une première irradiation. (Tube Coolidge-Standard, régime de 4 milliampères, 25 ctm. d'étincelle équivalente, filtre d'aluminium de 5 mill. dans ces conditions le malade reçoit 10 H du rayonnement n° 12 Benoît).

Quatre jours après, la tumeur avait diminué des 4/5 constate le Dr Lemaitre.

Le 30 juillet nouvelle irradiation de 10 H, la tumeur était stationnaire, le malade parlait mieux et pouvait s'alimenter.

Le 13 août, séance de 5 H; on constate le 27 août une légère progression de la tumeur, il est fait ce jour une séance de 15 H, sous filtre de 6 mill. d'aluminium.

Huit jours après, le 3 septembre, le malade parle librement, mange normalement, n'éprouvant pas la moindre gêne à la déglutition; depuis le 8 juillet, premier jour du traitement le malade a repris 13 kil.

Aucune réaction cutanée n'a été constatée jusqu'à ce jour.

De ces faits il ressort clairement que les doses fortes ont fait régulièrement diminuer la tumeur, alors qu'après une dose faible, elle reprenait du volume.

A la suite de cette constatation nous avons systématiquement institué les doses fortes de 10 ou de 15 H à chaque séance, dans la radiothérapie des néoplasmes, et sur la série de malades auxquels nous appliquons cette technique, nous avons des résultats superbes, que nous publierons ultérieurement, ces malades étant encore en traitement.

Un cas d'épithélioma multiple chez un ouvrier du brai

par le Dr Sluys

(Radiothérapie)

Le cas que j'ai l'honneur de vous présenter est intéressant non pas seulement au point de vue du traitement radiothérapique auquel nous l'avons soumis, mais surtout parce qu'il est un nouveau cas certain d'épithélioma multiple, développé chez un ouvrier du brai c'est-à-dire chez un intoxiqué chronique par l'arsenic.

L'ouvrier H... Joseph, âgé de 62 ans, s'est présenté à l'hôpital Saint-Pierre, service du Dr Jacqué, le 10 juillet 1920. Il souffrait d'un épithélioma ulcéré intéressant *la face antérieure et latérale droite du gland,* l'ulcération avait la grandeur d'une pièce de 5 francs siégeant sur une forte induration s'étendant jusqu'à la moitié de la verge. Le fond de l'ulcération est irrégulier, sanieux, saignant au moindre contact. Les bords sont surélevés et durs, La palpation ne révèle aucun ganglion de l'aine ni à droite, ni à gauche. La biopsie nous apprend qu'il s'agit d'un *épithélioma lobulé avec perles épithéliales.*

Sur le scrotum nous constatons plusieurs petites cicatrices très blanches se détachant sur une peau anormalement pigmentée. Toute la peau du malade est, du reste, hyperpigmentée. Les mains, le visage et la nuque présentent cet aspect que nous avons signalé pour le scrotum : nous y constatons, en effet, de nombreuses cicatrices très blanches, entourées souvent d'un liséré très foncé sur un tégument offrant une teinte brune générale. De ci de là nous remarquons de très petites élevures, sortes de verrues

(1) Communication faite à la Société Belge de Radiologie, séance du 12 septembre 1920, tenue au cours du Congrès de Physiothérapie.



grisâtres recouvertes parfois d'une croutelle très adhérente. Sur la crête du nez, une de ces « verrues » a la grandeur d'un petit pois. La petite tumeur du nez ainsi que deux petites verrues ont été enlevées pour examen histologique. Une coupe de la tumeur du nez examinée, est *un épithélioma tubulé absolument caractéristique*. Les deux verrues ont l'aspect que présentent les verrues séniles *la crasse sénile*, c'est-à-dire l'aspect d'une *précancérose*.

En examinant de très près la peau de la nuque, nous observons de nombreuses éphélides et des petits points de télangiectasies.

Cliniquement et histologiquement, c'est une peau sénile, atrophique, avec applatissement des papilles, amincissement de la couche de Malpighi, disparition presque totale des fibres élastiques, éphélides, hyperpigmentation, verrues séniles, points de précancérose.

Le malade interrogé nous apprit qu'il avait été, depuis l'âge de 27 ans jusqu'à l'âge de 40 ans, ouvrier dans une fabrique de « brai »; c'est au cours de son séjour dans cette usine que sont apparues les *verrues du brai*, dites également les *poreaux du brai*, qui avaient été extirpés par le médecin ou bien enlevés par le malade lui-même. Ce sont ces verrues qui avaient laissé des cicatrices. (Le *brai* est le résidu de la distillation du goudron; il sert à agglutiner le poussier du charbon dans la fabrication des agglomérés.)

Notre malade après 40 ans, a travaillé au lavage du charbon. Bien qu'il ne travaillat plus dans les poussières du brai, de nouvelles verrues apparurent encore. C'est sur une de ces verrues, au dire du malade, que se développa, il y a un an, une tumeur qui s'ulcéra et fut prise pour un chancre induré; bien que la réaction de Bordet-Wassermann fut négative en décembre 1919, notre homme fut soumis à un traitement au néosalvarsan (trois séries de six injections intraveineuses à doses croissantes).

Ce cas est à rapprocher des trois cas publiés par le Dr Jacqué et moi-même en 1914 sous le titre : *Trois cas de cancer des ramonneurs* chez des ouvriers d'une même fabrique de « brai ».

Depuis cette époque, grâce aux travaux qui vous sont probablement connus, des professeurs Bayet et Slosse, une lumière nouvelle éclaire cette question.

Les professeurs Bayet et Slosse, après avoir fait des enquêtes minutieuses et après avoir examiné une quantité d'ouvriers des usines de brai, des fabriques d'agglomérés et de distillation du goudron, démontrèrent la fréquence des *cancers du brai*, prenant comme point de départ une *verrue* appelée par les ouvriers mêmes le *poreau du brai*. Dans certaines usines, le nombre des ouvriers cancéreux étaient de 23 %, dans d'autres il s'élevait à 35 %. Ces auteurs définirent également les troubles cutanés accompagnant les cancers observés chez ces ouvriers, troubles qu'ils découvrirent à tous les degrés mais indistinctement chez tous les autres ouvriers de ces mêmes fabriques et qui existent chez la plupart de ceux qui travaillent dans l'industrie du goudron, et autres sous-produits du charbon.

Ces troubles se résument de la manière suivante : 1° *hyperchromie généralisée* et *pigmentations localisées;* 2° *hyperkératose* et *petites verrues hyperkératosiques;* 3° *épithéliomas* se développant sur une verrue préexistante.

Les professeurs Bayet et Slosse rapprochèrent ces symptômes de ceux de l'*arsenicisme chronique*. Ils acquirent la conviction que ces ouvriers étaient des intoxiqués chroniques par l'arsenic. Ils démontrèrent, et ceci est capital, que le cancer développé sur la verrue du brai était un *cancer arsenical*. En effet, le *cancer du brai*, absolument comme le cancer arsenical se développe sur une hyperkératose préexistante; son siège est de préférence au scrotum et aux régions périgénitales, il est souvent multiple, et en général précoce.

La preuve de cette démonstration clinique fut faite par le professeur Slosse lequel fit des examens chimiques des poussières des usines où travaillaient ces ouvriers et trouva de grandes quantités d'arsenic. Des analyses minutieuses ont porté également sur les cheveux, le sang et l'urine de nombreux ouvriers en observation; dans la majorité des cas on trouva l'arsenic *en quantités notables dépassant de beaucoup les quantités physiologiques*.

L'ouvrier H..., qui fait l'objet de cette communication, présente tous les caractères de « la maladie du brai »; sa peau est *hyperpigmentée*, tachetée d'*éphélides* à la nuque, au visage, aux

mains, parsemée de *petites verrues*, dont deux (multiplicité du cancer arsenical) ont dégénéré en *épithélioma*.

Ce qui est très intéressant, c'est que les deux épithéliomas, celui de la verge et celui du nez sont d'un aspect histologique différent. L'un celui de la verge, est un *épithélioma lobulé* avec perles épithéliales,l'autre,un *épithélioma tubulé typique*.Une autre biopsie faite au niveau de la nuque et comprenant deux petites verrues, nous montre une peau ayant, en général, l'aspect sénile; en un point nous voyons le stratum de Malpighi qui partout est aminci, brusquement s'épaissir et envoyer vers le derme une série de ramifications dont l'aspect d'ensemble ressemble déjà très fort à un épithélioma tubulé; c'est un état précancéreux, identique à celui que présente les verrues séniles (crasse sénile).

L'âge du malade est plus avancé que celui de ceux dont les observations ont été recueillies dans les travaux de MM. les professeurs Bayet et Slosse. Cet ouvrier a vu se développer des verrues du brai longtemps après avoir quitté la fabrique d'agglomérés. Ce n'est que vingt ans après qu'une de ces verrues dégénéra en cancer. Il nous a semblée inutile de faire des examens de sang, d'urine et de cheveux du malade en question. En effet, ces examens chimiques seraient sans valeur, notre malade ayant reçu de très grosses doses d'arsenic sous forme d'injections intraveineuses de néosalvarsan.

Nous nous posons cependant en passant, la question suivante : La cause du cancer arsenical est-elle l'intoxication arsenicale, ou bien l'arsenic, au même titre que d'autres causes, produit-il le vieillissement précoce, pathologique de la peau avec hyperkératoses, en un mot, le terrain habituel de l'épithélioma ? Y a-t-il une différence entre ce cancer et l'épithélioma du vieillard qui se développe sur une peau véritablement sénile, dischromique, ayant aussi ses verrues, ses précancéroses (crasse sénile)? Y a-t-il une différence essentielle avec l'épithélioma se greffant sur une peau xerodermique (xeroderma pigmentosum) ou bien sur la radiodermite chronique professionnelle ? Le cancer arsenical n'aurait-il pas toujours le même aspect histologique s'il dérivait d'une même cause; n'est-il pas plus logique de croire que

le terrain propice existant, les vraies causes du cancer agissant, le type de l'épithélioma varie avec ces causes. On a dit souvent : le cancer, l'épithélioma, est une affection de la senescence ou de la vieillesse. Je pense qu'il faudrait définir autrement cette particularité du cancer qui souffre du reste, d'une foule d'exceptions; nous dirons plutôt que le cancer est une affection de la senescence du tissu ou de l'organe où il prend naissance.

Une discussion de ce genre ne trouve pas sa place ici et je reviens au cas de l'ouvrier H..., qui a été traité de la manière suivante : le 15 juillet 1920, j'ai appliqué sur l'ulcération de la verge, en la dépassant d'un centimètre, une dose considérable de rayons X, très durs, filtrés sur 30 /10 d'aluminium. Je me sers d'une ampoule Coolidge Standard excitée par un courant de 100,000 volts (contact tournant Gaiffe-Gallot à pénétration variable), l'anticathode se trouve à 26 cm. de la peau, la pénétration mesurée avant le filtre est de 8 1/2 Benoist; le milliampère indique 1 1/2, le temps a été de 1 heure 30', la dose incidente est évaluée à 21 H environ. Le jour suivant, les régions inguinales droite et gauche reçoivent chacune une dose de *10 unité H*, filtre 50/10, mêmes conditions que plus haut, temps 52'. Trois jours après la verge a été amputée par le Dr Hermans aidé par le Dr Vandenbranden. Cette amputation a été subtotale après pose du garrot à la racine de la verge; l'urèthre a été sectionné à 1 cm plus haut que le corps caverneux, disséqué, fendu et étalé sur le nouveau gland formé par la suture des albuginées des corps caverneux, la peau est suturée en dehors des bords de l'urètre étalé. La guérison s'effectue normalement. Je fis une nouvelle application de rayons X très durs, filtre 50/10 sur les régions inguinales droite et gauche le 6 août 1920, soit 21 jours après les premières applications, la dose incidente est (table de Guilleminot et courbes d'absorption de Belot) de 10 unités H; le 11 août, sur le meat et la plaie cruentée une dose de 10 unités H filtre 50/10.

Le malade se représente à la clinique le 26 août 1920, son aspect est florissant, la plaie est complètement cicatrisée, les régions irradiées sont pigmentées; on lui fait encore une nouvelle application sur les plis inguinaux, et sur la cicatrice dans les mêmes conditions que les autres fois.

Je conseille à notre amputé de se représenter chaque mois à la clinique et compte lui faire encore quelques applications de ce genre en espaçant les périodes de repos.

Cette méthode est, du reste, appliquée par nous chaque fois que les circonstances le permettent; elle consiste schématiquement en quatre phases, à savoir :

1° Irradiation du champ opératoire, appelée, peut-être présomptueusement, *stérilisation cellulaire préalable du champ opératoire*, en tout cas visant à tuer le plus de cellules cancéreuses possible. Cette iradiation doit être faite en une seule séance évitant ainsi la *radiosensibilité décroissante* des cellules aux petites doses fractionnées.

2° Ablation chirurgicale de la tumeur, devant se faire au maximum quelques jours après le 1°, afin d'éviter la sclérose produite par les irradiations faites au moyen de rayons à très courtes longueurs d'onde, sclérose qui rend l'intervention très pénible parfois.

3° Irradiation faite sur la plaie ouverte, pendant l'opération ou immédiatement après si le chirurgien laisse une brèche.

4° Irradiation post-opératoire, de sécurité, consistant en une série de séances de fortes doses, s'espaçant de plus en plus.

Le petit épithélioma tubulé qui existait sur le nez de notre malade, a été enlevé à la curette et immédiatement après irradié, en localisant exactement la région cruentée, selon la méthode du Dr Belot que nous employons avec un succès certain dans tous les épithéliomas tubulés; la dose est de 12 H environ, sans filtre, en une seule séance.

Les quelques clichés qui suivent illustrent ce cas et rapprochent les manifestations observées chez notre malade, de celles de l'arsenicisme chronique et d'autres cas de cancer du brai observés par nous en 1914 ou étudiés par les professeurs Bayet et Slosse depuis 1916.

Les Rayons X et la haute fréquence associés dans le traitement des adénopathies bacillaires

par

le Dr Haret, Chef de service central de radiologie de l'hôpital Lariboisière de Paris.

et

le Dr Dariaux, Chef-adjoint de service.

Il semble qu'on ait été un peu trop éclectique dans le traitement radiothérapique des adénopathies bacillaires : il ne faut pas craindre d'associer plusieurs modalités physiothérapiques pour combattre une affection avec succès et rapidité.

Jusqu'ici on avait l'habitude de soumettre uniquement à la radiothérapie ces adénopathies lorsqu'on ne les opérait pas. Le traitement était long, et par sa longueur entraînait à des inconvénients tels que la pigmentation de la peau, qui est un facteur important au point de vue du résultat, surtout lorsqu'on a à faire à des sujets jeunes et du sexe féminin.

Nous avons donc inauguré une méthode dans notre service, qui abrège la durée du traitement et semble donner des résultats plus stables que ceux obtenus avec la radiothérapie seule, lorsque le ganglion s'abcède.

Nous avons constaté, en effet, sur les adénopathies soumises aux irradiations de Roentgen, deux évolutions :

1° Une résorption complète, en un temps plus ou moins long ;

2° Un ramollissement des ganglions après un petit nombre de séances.

C'est dans cette deuxième catégorie que nous associons à la radiothérapie a haute fréquence.

Le ganglion devenu nettement fluctuant est ponctionné et un drainage filiforme assure l'issue du pus. Le malade est alors sou-

mis aux applications d'effluves de haute fréquence trois fois par semaine, à raison de 5 minutes par séance. On note habituellement après les premières séances une augmentation de la supuration qui peu à peu change de caractère, perd son aspect séreux pour devenir plus épaisse, elle diminue rapidement de quantité en même temps que la fistule perd de sa profondeur.

Nous continuons l'irradiation de la coque de l'abcès par les rayons X. Après un nombre de séances variable, mais assez peu élevé, comme le montrent nos observations, le pus se tarit,on supprime le drainage, la fistule se referme et il ne subsiste plus que deux cicatrices, punctiformes, souples, rouges au début, dont la coloration devient avec le temps de plus en plus pâle (Obs. 1, 2, 3, 4 et 5.)

Voici quelques observations de malades, que nous publions à l'appui de notre technique.

Obs. n° 1. Mme Jeanne C..., 19 ans, envoyée le 6 novembre 1919, pour bacillose cutanée et ganglionnaire de la région latérale gauche du cou ; antérieurement ganglions abcédés et suppuration. Début du traitement la cicatrice mesure 14 cm. allant de la région sous-maxillaire à la région sternale. Après sept séances de R. X (3 H chacune sous filtre de 3 mill. d'aluminium) et 44 séances de haute fréquence, la malade quitte le service : cicatrice souple et non adhérente, fistule fermée.

Obs. n° 2. M. Gabriel L..., 41 ans; adénopathie cervicale droite, début en mars 1919, évolution progressive, ponction en avril, le malade nous est envoyé en juillet, on constate une cicatrice ulcérée, rouge, de la région cervicale droite et une chaîne de petits ganglions adhérents à la cicatrice; après douze séances de R. X. la chaîne avait disparu, seule la fistule persiste. On interrompt le traitement pour cause personnelle jusqu'en avril 1920, même état, on reprend la radiothérapie, mais on ajoute la haute fréquence. Fin mai, après quatre séances de R. X, et dix de H. F. la fistule était fermée.

Obs. n° 3. Mlle Marcelle M.., 16 ans, adénopathie cervicale droite, de la grosseur d'une mandarine. Après quatre séances de

R. X la masse est fluctuante, ponction et drainage filiforme; en avril 1920, après douze séances de R. X et vingt-deux de H. F., l'abcès est fermé, seule persiste une petite cicatrice rouge à l'endroit du drainage; la malade revue en juillet est en parfait état, la cicatrice est à peine visible.

Obs. n° 4. Mlle Lucie S..., 21 ans, en janvier 1919 présente une adénopathie bacillaire des régions cervicales droite et gauche; après quatre séances de R. X, le ganglion droit est devenu fluctuant, ponction, drainage filiforme, puis de nouveau radiothérapie à laquelle on adjoint la haute fréquence; après dix séances de R. X et quarante de haute fréquence, guérison complète.

Obs. n° 5. Mme Liane P..., 15 ans,adénopathie cervicale droite, état général médiocre, gros empâtement de la chaîne carotidienne droite deux masses distinctes, une supérieure et une inférieure; à la deuxième séance masse inférieure fluctuante, ponction ·t drainage filiforme; à la quatrième séance c'est le tour de la masse supérieure à s'abcéder ,ponction et drainage, on recommence la radiothérapie et l'on fait de la haute fréquence; le 20 août, c'est-à-dire après douze séances de R. X et trente et une de H. F., les fistules du drainage sont fermées, les cicatrices sont souples.

Obs. n° 6. Mlle Julienne V..., 17 ans, adénopathie cervicale droite, masse dure de la grosseur d'un œuf de pigeon, début du traitement 2 juin 1920, à la troisième séance, fluctuation, ponction et drainage, radiothérapie et haute fréquence; après cinq séances de R. X et 15 de H. F. la malade quitte le service, la région est parfaitement souple et cicatrisée.

Six cas d'ostéo-chondrite déformante infantile de l'épiphyse fémorale supérieure

par le Dr Etienne SORREL,

Chirurgien des hôpitaux de Paris.
Chirurgien en chef de l'hôpital Maritime de Berck. (Pas-de-Calais.)

Je proteste d'abord contre la dénomination de maladie de Perthes donnée à cette affection.

Les mémoires, en effet, sur cette question se sont succédés dans l'ordre suivant : ce fut Legg, de Boston,qui en 1909, au Congrès de Hartford dans une communiaction faite à la Société Américaine d'orthopédie (communication parue dans le *Boston Medical and Surgical journal* du 17 février 1910), attira le premier l'attention sur cette maladie. L'article était intitulé : *An obscure affection of the hip-joint.* Il en rapportait cinq cas.

Le 10 juillet 1910, paraissait sous le titre: « Sur une forme particulière de pseudo coxalgie greffée sur des déformations caractéristiques de l'extrémité supérieure du fémur », un article du Dr Calvé, chirurgien assistant de l'Hôpital Maritime de Berck. Il en citait dix observations. Le premier cas lui avait été montré par le Dr Ménard, chirurgien en chef de l'Hôpital Maritime de Berck, qui mentionne le fait dans une communication faite au Congrès français de chirurgie le 8 octobre 1910 (1).

Ce n'est qu'incidemment en octobre 1910 (*Deutsche Zeitschrift fur Chir.*) que Perthes (de Tubingue), étudiant l'arthrite déformante juvénile décrit certains caractères de l'ostéochondrite

---

(1) *Congrès français de Chirurgie.* Procès-verbaux, mémoires et discussions, p. 1031.



déformante. Et ses deux mémoires réellement écrits sur la question ont paru sous le nom de : Ostéo-chondritis déformans juvenilis, dans les *Arch. f. Klin. Chir.* p. 779 en 1913 et au 42e Congrès de la Société allemande de chirurgie tenu à Berlin du 26 au 29 mars 1913.

C'est donc à bien juste titre qu'Albee s'étonne dans l'article qu'il consacre à l'ostéo-chondrite déformante juvénile de son « Orthopedic and Reconstruction Surgery » de voir conserver le nom de maladie de Perthes à cette affection décrite par Legg près de quatre ans avant lui (1).

Depuis cette époque d'assez nombreuses publications ont paru; on en trouvera le détail et la bibliographie exacte dans la thèse de Mérine (2) qui est, à l'heure actuelle, le travail le plus complet sur le sujet. Elle est faite surtout avec les documents (14 cas inédits) recueillis à l'Hôpital Maritime de Berck.

Nous en signalons aujourd'hui six cas nouveaux recueillis également dans l'Hôpital Maritime de Berck ou dans nos services annexes des Hôpitaux Bouville et Vincent.

Les voici tout d'abord:

Obs. 1. P... Jean, âgé de 11 ans 1/2, entre à l'Hôpital Maritime le 17 mars 1920, pour une affection de la hanche gauche étiquetée coxalgie.

Son histoire est la suivante : peu de choses à noter dans ses antécédents personnels. L'enfant était fort, vigoureux, d'une excellente santé. Rougeole à 5 ans, varicelle à 7 ans, à 8 ans opéré de végétations adénoïdes, *furonculose tenace pendant les années* 1917-1918.

Le 6 octobre 1919, l'enfant fait une chute en courant. Il doit rester immobilisé jusqu'au soir. Le lendemain il peut se lever et retourne à l'école, mais quelques jours ensuite les parents s'aperçoivent qu'il boîte et l'amènent à la consultation de l'Hôpital

---

(1) With a perversity not uncommun in *Medical Annals* this affection is most cmmmunly denominated « Perthes disease » although Perthes, original publication on the subject was not made until 1913, four years after that of Legg.

Orthopedic and Reconstruction Surgery, p. 460. Saunders et Cie, New-York.

(2) Henri MERINE, Ostéo-chondrite déformante infantile de l'épiphyse fémorale supérieure. Thèse Paris, 1919. Librairie Littéraire et Médicale, 2, rue Casimir Delavigne,

Trousseau. Une radiographie est faite le 15 novembre. Elle est considérée comme négative. La voici (radio n° 1). Maintenant que nous connaissons la suite des événements, nous nous apercevons bien qu'il y a un très léger aplatissement de la tête et que le cartilage diaphyso épiphysaire est un peu irrégulier, mais sur le vu de cette radio isolée, il est évident que l'on ne pouvait que dire : hanche saine.

L'enfant continue alors à marcher tout en boitant un peu quand il est fatigué. Puis une grippe survient; pendant la convalescence les douleurs de la hanche s'accentuent. Un médecin constate de la limitation des mouvements. On conduit alors l'enfant à la consultation de l'Hôpital Saint-Louis où on pense à une coxalgie.

Une nouvelle radiographie est faite fin février (radio n° 2), elle montre des lésions déjà nettes :

Tête du fémur, aplatie, élargie, déformée en galette à peu près de teinte uniforme.

Cartilage de conjugaison déformé.

Col, présente des zones claires et des zones sombres. La radio du côté sain n'ayant pas été faite, on ne peut savoir s'il est modifie dans sa longueur, dans son volume. De même, on ne peut apprécier les modifications de l'espace articulaire, celles de l'angle d'inclinaison ou les dystrophies osseuses à distance.

L'enfant est envoyé à l'Hôpita Maritime de Berck, le 17 mars 1920. A son entrée il boîte (il est resté couché depuis la grippe qu'il fit il y a trois mois.)

Couché, le membre inférieur gauche est en position normale, les mouvements spontanés sont un peu douloureux et limités.

Mouvements provoqués :l'extension est complète mais l'hyperextension ne peut se faire entièrement, la flexion est un peu limitée, l'abduction également, la région de la hanche est un peu empâtée.

Pas de ganglions inguinaux iliaques, un peu d'atrophie de la cuisse.

L'enfant souffrant de la hanche, on le laisse couché et on met le membre en extension.

Examens de laboratoire (Dr Mozer, chef de laboratoire de l'Hôpital Maritime). La cuti-réaction pratiquée le 22 mars 1920 est négative.

La cuti-réaction pratiquée à nouveau le ~0 avril 1920, est également négatve.

Les réactions de Hecht et de Bordet-Wassermann pratiquées le 19 mai 1920 ont donné : Bordet-Wassermann négatif, Hecht douteux. Elles furent refaites après réactivation le 2 juin 1920 et furent toutes deux négatives.

La radiographie faite le 3 avril 1920 (Dr Parin, chef de laboratoire de radiologie de l'Hôpital Maritime) montre :

Tête du fémur aplatie, élargie, déformée en galette présentant des zones sombres et des zones claires.

Cartilage de conjugaison: déformé irrégulièrement.

Col, présente des zones claires et des zones sombres, il ne paraît ni raccourci, ni épaissi.

Voûte du cotyle présente quelques irrégularités.

Espace clair articulaire : nettement élargi du côté malade. La diminution de hauteur de la tête du côté malade n'est pas suffisante pour expliquer cet agrandissement car (les deux cols restant de longueur égale) il y a augmentation de distance entre le fond du cotyle et le bord externe du fémur (à l'insertion du grand trochanter). L'extrémité supérieure du fémur semble avoir été repoussée *en dehors* (car si l'on mesure la distance qui sépare l'insertion du petit trochanter du bord externe de l'ischion, on voit qu'elle est plus grande du côté malade) et *en bas,* on s'en rend compte en comparant attentivement les cintres que forme de chaque côté le bord inférieur du col se continuant avec le bord supérieur du trou obturé.

Pas d'ascension trochantérienne, pas de modification de l'angle d'inclinaison : pas de coxa vara par conséquent.

Dystrophie osseuse à distance, il existe un peu de décalcification du côté malade.

Une radiographie faite le 21 mai 1920 (un mois et demi plus tard), montre exactement les mêmes lésions au niveau de la tête et du col mais elle permet d'apprécier mieux les dystrophies

osseuses à distance. C'est dans ce but qu'elle avait été faite. Il existe une décalcification légère mais incontestable au fémur malade ; de plus, on note très nettement aussi des troubles de l'ostéo-génèse, la ligne sombre périphérique qui représente le manchon osseux compact est diminuée d'épaisseur, le canal médullaire paraît élargi, l'os dans son ensemble est diminué de largeur. Ce sont là, esquissées seulement mais de façon certaine, les lésions que l'on trouve si nettes en général à la période d'activité des coxalgies. La décalcification existe aussi au niveau des tibias et des péronés.

Evolution : l'enfant ne souffrant plus, l'extension est supprimée le 15 août 1920. A ce moment, la région de la hanche reste un peu tuméfiée, les mouvements spontanés sont tous limités mais il ne faut pas oublier que l'enfant vient de rester plusieurs mois avec la cuisse en extension.

Mouvements provoqués : la flexion est nettement limitée, par contre, l'hyperextension est normale, l'abduction est à peine limitée. Il est donc possible que la limitation de la flexion soit due surtout à la longue immobilisation en extension du membre. Pas de ganglions iliaques ni inguinaux.

Atrophie de la cuisse 2 cent. à 15 cent. de la rotule.

Pas d'atrophie ni d'hypotonie des fessiers.

Pas de modification de longueur du membre malade.

Pas d'ascension trochantérienne.

Une radio du 24 août 1920 montre les mêmes lésions que précédemment, mais le col semble épaissi.

Obs. II. C... Charles, 8 ans 1/2, entre à l'Hôpital Maritime le 16 juin 1920. Rien à noter dans ses antécédents personnels, si ce n'est la rougeole quand il était tout jeune. Vers la fin de janvier 1920 l'enfant commence à se plaindre de la hanche gauche et à boiter : pas de traumatisme ni de maladie aiguë antérieure. Il fut examiné à l'Hôpital Trousseau, on lui fit un plâtre le 20 février 1920 qu'il garda jusqu'à son arrivée à Berck.

A son entrée la marche et la station debout sont impossibles. Couché, le membre malade (gauche) est en légère abduction, rotation externe et flexion.

Les mouvements spontanés de la hanche sont un peu diminués. Les mouvements provoqués (extension, flexion, abduction, adduction, rotation interne) le sont aussi. La rotation externe s'effectue à peu près normalement.

Pas de douleurs provoquées par la pression.

Un peu d'atrophie de la cuisse (1 cent. 1/2 à 15 cent. de la rotule) et des fessiers.

Ganglions iliaques un peu gros, ganglions inguinaux petits, roulant sous le doigt.

Examens de laboratoire (Dr Mozer). Cuti-réaction (22 juin 20) négative après 24 heures et après 72 heures.

Réactions de Bordet-Wassermann et de Hecht (23 juin 1920) négatives.

Radiographie 25 juin 1920 (Dr Parin):

Tête aplatie, déformée en galette présentant des zones sombres et des zones claires.

Cartilage de conjugaison déformé irrégulièrement.

Col, présentant des zones claires et des zones sombres, il n'est pas raccourci, il est épaissi.

L'espace clair articulaire ne semble pas élargi, mais les deux fémurs n'étant pas symétriques il est impossible de tirer un renseignement précis de l'examen des radios.

Le trochanter semble un peu élevé, mais encore une fois les hanches ne sont pas symétriques.

L'angle d'inclinaison ne semble pas plus fermé que de l'autre côté.

Dystrophie osseuse à distance: il existe une décalcification assez nette.

Evolution : radio du 6 août 1920.

Tête, les lésions se sont accentuées, le noyau osseux est presque fragmenté, les autres parties présentent le même aspect que précédemment.

L'enfant est resté couché et le membre inférieur laissé libre. Progressivement les mouvemnts sont redevenus normaux, à tel point que le petit malade fut, au début d'août, montré comme exemple pendant une série de cours que nous avons faits à cette époque.

Puis, le 21 août, en l'examinant à nouveau, on constate que la hanche est redevenue douloureuse, que tous les mouvements en sont limités, qu'il y a eu en somme une poussée aiguë assez nette.

Une autre radio du 24 août 1920 montre naturellement les mêmes lésions mais elle permet, d'apprécier mieux l'épaississement du col qui est très notable, de plus bien que la symétrie des deux fémurs ne soit pas encore parfaite il semble que l'on puisse affirmer que la distance entre le bord externe de l'ischion et la base d'implantation du petit trochanter est augmentée.

Obs. III. G... Suzanne, 7 ans 1/2, entre à l'Hôpital Vincent le 24 août 1919 parce qu'elle souffre de la hanche droite et boite légèrement depuis juin 1919.

Le début des accidents aurait eu lieu après une chute dans un escalier. Rien d'autre à noter dans ses antécédents.

L'examen de la hanche droite montre à ce moment une légère limitation des mouvements, il y a un peu d'atrophie musculaire. On pense à une coxalgie au début et l'enfant est immobilisée dans plâtre jusqu'au 20 avril 1920. A cette époque, après ablation du plâtre, on constate que les mouvements de la cuisse se font dans une étendue assez grande. L'absence de ganglions iliaques et inguinaux, le fait qu'il y a très peu d'atrophie musculaire, qu'il n'y a plus aucune douleur, font penser que peut-être il ne s'agit pas de coxalgie et une *radiographie* faite à cette époque montre les lésions suivantes :

Tête du fémur, aplatie, déformée en galette présentant des zones sombres et des zones claires.

Cartilage de conjugaison irrégulier.

Col épaissi.

Voûte du cotyle régulière.

Espace clair articulaire: un peu élargi du côté malade; comme dans la radiographie de l'observation I, il y a augmentation de distance entre le fond du cotyle et le bord externe du fémur comme si l'extrémité supérieure de cet os avait été repoussée en dehors.

Pas d'ascension trochantérienne, pas de modification de l'angle d'inclinaison : pas de coxa vara par conséquent

Dystrophie osseuse à distance, il existe un peu de décalcification du côté malade.

Examens de laboratoire (Dr Mozer) : cuti-réaction négative, Hecht et Wassermann négatifs.

Evolution : on se rend compte alors qu'il s'agit d'une ostéo-chondrite et l'enfant est laissée au lit sans appareil.

En août 1920, on commence à la laisser marcher. Un examen est fait le 24 août 1920: la marche est un peu hésitante (sans boiterie réelle), ce qui s'explique étant donné le temps depuis lequel l'enfant est resté alitée.

Les mouvements de la hanche sont complets et c'est à peine s'il semble y avoir une très légère limitation de l'abduction.

L'atrophie de la cuisse droite est de 1 cent. à 15 cent. au-dessus de la rotule.

Il n'y a pas d'atrophie des fessiers.

Les deux membres sont de longueur égale.

Pas d'adénite.

Une radiographie faite le 24 août 1920 (Dr Parin) montre les mêmes lésions que précédemment, l'épaisissement du col semble plus marqué.

Obs. IV. B... Julienne, 7 ans, entre à l'Hôpital Vincent le 17 septmebre 1919 parce qu'elle boite depuis un an environ (côté gauche). Rien à noter dans ses antécédents.

Le début des douleurs remonterait à janvier ou février 1919, mais l'enfant continue à marcher tout en boitant jusqu'à son arrivée à l'Hôpital. A ce moment on note : claudication légère du côté gauche, un peu de limitation des mouvements de la hanche, ganglions iliaques à peine perceptibles, un peu de gonflement de la hanche. La pression en avant et en arrière de la tête fémorale éveille un peu de douleur.

On pense à une coxalgie, l'enfant est immobilisée dans un appareil plâtré. Cet appareil est enlevé le 5 février 1920 et une radiographie montre les lésions typiques de l'ostéo-chondrite déformante. L'enfant est alors laissée libre dans son lit, mais comme au bout de quelque temps on constate que la hanche reste un peu tuméfiée et douloureuse, un autre appareil plâtré est fait que l'enfant garde jusqu'en juin 1920.

De juin 1920 au 20 août 1920, repos au lit sans appareil. Le 24 août 1920 on note : la hanche est tout à fait sèche, les mouvements sont complets. Atrophie musculaire de la cuisse de 2 cent. à 10 cent. au-dessus de la rotule.

Pas de modification des muscles fessiers, la marche se fait sans difficulté mais est un peu hésitante car il y a très longtemps que l'enfant est couchée.

Radiographie (Dr Parin) 24 août 1920.

Tête du fémur, aplatie, élargie, déformée en galette présentant des zones claires et des zones sombres, si bien que cette tête paraît fragmentée.

Cartilage de conjugaison déformé irrégulièrement.

Col, présente quelques zones claires près de ce cartilage de conjugaison.

Il ne paraît pas raccourci, mais il est épaissi.

Voûte du cotyle est régulière.

Espace clair articulaire: élargi du côté malade et la diminution de hauteur de la tête du côté malade n'est pas suffisante pour expliquer cet agrandissement car (les deux cols restant de longueur égale) il y a augmentation de distance entre le fond du cotyle et le bord externe du fémur, et il y a augmentation de la distance qui sépare, sur la radiographie, la base du petit trochanter du bord externe de l'ischion comme si toute l'extrémité supérieure du fémur avait été repoussée en dehors et en bas.

Pas d'ascension trochantérienne, pas de modification de l'angle d'inclinaison, pas de coxa vara par conséquent.

Dystrophie osseuse à distance, nulle.

Examens de laboratoire (Dr Mozer): cuti-réaction, négative.

Réaction de Hecht et de Bordet-Wassermann, négative.

Obs. V. T... Armand, 7 ans 1/2, entre à l'Hôpital Maritime le 14 avril 1920 pour une légère claudication du côté gauche. Rien à noter dans ses antécédents, sauf une rougeole à la fin de 1914.

C'est en février 1920 que les parents remarquèrent que l'enfant boitait un peu sans d'ailleurs se plaindre. Cette claudication augmenta et la hanche devint douloureuse en mars 1920.

A son entrée à l'Hôpital on note : claudication légère du côté gauche, un peu de limitation des divers mouvements de la hanche gauche, léger degré d'atrophie musculaire du membre inférieur gauche.

La radiographie (Dr Parin) montre les lésions typiques de l'ostéo-chondrite:

Tête du fémur, aplatie, élargie, déformée en galette, présente des zones sombres et des zones claires, épiphyse fragmentée.

Cartilage de conjugaison, déformé irrégulièrement.

Col réellement épaissi, de teinte à peu près uniforme.

Voûte du cotyle un peu irrégulière.

Espace clair articulaire élargi du côté malade comme dans les observations précédentes. De plus, il semble que l'extrémité supérieure du fémur soit un peu rejetée en bas. On s'en rend compte en comparant alternativement les cintres que forment de chaque côté le bord inférieur du col, et le bord supérieur du trou obturé. Elle semble de plus, rejetée en dehors car il y a une augmentation de distance notable entre l'insertion du petit trochanter et le bord externe de la tubérosité de l'ischion.

Pas d'ascension tronchantérienne, pas de modification de l'angle d'inclinaison, pas de coxa vara par conséquent.

Dystrophie osseuse à distance nulle.

Examen de laboratoire (Dr Mozer): cuti-réaction, négative.

Evolution: On laisse marcher l'enfant. La marche est facile, ne détermine pas de douleur et le 24 août 1920 on note : l'enfant marche bien, sans claudication.

Les mouvements de la hanche sont à peu près normaux. Il semble n'y avoir qu'une très légère limitation de l'abduction; 2 cent. d'atrophie des muscles de la cuisse à 15 cent. au-dessus de la rotule. Pas de modification de longueur des fémurs.

Pas de ganglions inguinaux ou iliaques.

Obs. VI. B... Fernand, 13 ans, entre à l'Hôpital Bouville le 21 novembre 1919 pour claudication du côté droit.

Rien à noter dans ses antécédents.

Le début des accidents remonterait à septembre 1918 environ. Il a été lent, insidieux et n'a été précédé d'aucun traumatisme. L'enfant boite et souffre un peu de la hanche depuis ce temps.

A l'entrée on note : claudication légère, les mouvements de la hanche sont limités, sauf la flexion qui est à peu près complète.

Immobilisation dans un appareil plâtré depuis décembre 1919 jusqu'à avril 1920. A un changement de plâtre il a été noté : que la hanche était sèche, un peu douloureuse à la pression, conservant des mouvements assez étendus.

Une radiographie (avril 1920), montre les lésions typiques de l'ostéo-chondrite déformante :

Tête du fémur, aplatie, élargie, déformée en galette. On n'y voit pas, comme dans les cas précédents, de fragmentation. Les zones claires et les zones sombres sont moins nettes, la teinte est presque uniforme.

Cartilage de conjugaison, un peu déformé.

Col très épaissi, il n'est pas raccourci.

Voûte du cotyle un peu déformée.

Espace clair articulaire nettement élargi. Comme dans les cas précédents l'extrémité supérieure du fémur paraît repoussée en bas et en dehors (le cintre formé par le bord inférieur du col et le bord supérieur du trou obturateur n'est pas régulier, et d'autre part, la distance entre l'insertion du petit trochanter et le bord externe de l'ischion est augmentée.

Pas d'ascension trochantérienne, pas de modification de l'angle d'inclinaison, pas de coxa vara par conséquent.

Dystrophie osseuse à distance nulle.

Examen de laboratoire (Dr Mozer): cuti-réaction positive. (Il s'agit d'un garçon de 13 ans et l'on sait combien fréquemment les cuti-réactions sont positives à cet âge).

Evolution : l'enfant marche depuis le début de juillet et le 24 août 1920, on note : la marche se fait sans aucune claudication.

Les mouvements de la hanche sont libres, sauf l'hyperextension qui est très légèrement limitée.

Atrophie des muscles de la cuisse de 3 cent. à 15 cent. au-dessus de la rotule, et des muscles du mollet de 1 cent. à 15 cent. au-dessous de la rotule.

Légère hypotonie des muscles fessiers, et le pli fessier est un peu abaissé.

Allongement fémoral de 8 millimètres neviron.

Pas de ganglions iliaques.

Une radiographie du 24 août (Dr Parin) montre les mêmes lésions qu'en avril.

Ces six cas d'ostéo-chondrite sont tout à fait typiques et on pourrait presque avec eux reconstruire toute l'histoire de l'affection.

Elle est actuellement bien connue, il n'est pas inutile cependant de la préciser encore une fois; car il ne semble pas qu'on lui accorde toujours la place qu'elle mérite.

Si l'on consulte, en effet, quelques-uns des traités de chirurgie les plus récents, on constate: que Broca (*Chirurgie infantile*, 1914), n'en fait pas mention, non plus que Tixier dans le *Précis de Pathologie chirurgicale* de 1913. Dans le volume du nouveau *Traité de chirurgie* de Le Dentu et Delbet, consacré par Mauclaire à la chirurgie générale et orphopédique des membres (1913), il n'y est fait qu'une simple allusion à propos de l'arthrite déformante de la hanche (p. 345).

L'affection est parfaitement isolée et décrite comme entité nosologique dans certains traités de chirurgie orthopédique des Etats-Unis. Albee (1), Royal Whitman (2), lui consacrent chacun un chapitre, mais Bradfort et Lovet (3) n'en font pas mention.

Fréquence. — C'est une maladie relativement rare. J'en ai actuellement six cas en traitement sur 1,500 enfants environ soignés pour lésions ostéo-articulaires chroniques à l'Hôpital Maritime de Berck ou dans les hôpitaux annexes Bouville et Vincent.

---

(1) ALBEE, *loc. cit.*

(2) *Royal Whitman Orthopaedic Surgery*, p. 3896. (Lea and Febiger Philadelphia New-York, 1919.)

(3) BRADFORT and LOVET. (*Orthop. Surg.*) William and Co., New-York, 1915.)

Sexe. — Tous les auteurs admettent sa fréquence plus grande chez les garçons. Sur nos six cas il y a deux filles et quatre garçons.

Age. — Pour Mérine après étude des différentes statistiques publiées, le maximum de fréquence serait entre 5 et 9 ans.

L'âge de nos malades au début de l'affection était:

6 ans............	1 cas (Obs. 4)
7 ans............	2 cas (Obs. 3 et 5)
8 ans............	1 cas (Obs. 2)
11 ans............	2 cas (Obs. 1 et 6)

Côté atteint. — Nos six cas sont unilatéraux (quatre gauches, deux droits). La bilatéralité est rare, d'après les statistiques les deux côtés sont atteints avec une fréquence égale.

Lésions anatomiques. — Elles ne sont guère connues que par la radiographie, car on ne pourrait avoir un examen nécropsique que par un hasard qui, à notre connaissance, ne s'est pas produit et l'on ne peut tenir compte de la biopsie faite par Perthes et rapportée dans l'article de 1910: il semble, en effet, d'après les dessins qui illustrent le travail qu'il s'agisse plutôt d'arthrite déformante juvénile que d'ostéo-chondrite, et la biopsie a porté sur le cartilage articulaire de la tête; or, ce n'est pas là qu'est dans l'ostéo-chondrite le siège des lésions. Ces lésions radiographiques ont été fort bien étudiées par Mérine et nos radiographies confirment à peu près entièrement sa description.

Tête, le noyau épiphysaire est toujours aplati et déformé en galette. Dans nos cinq premiers cas il présente des zones claires et des zones sombres; dans trois de ces cas de plus,(Obs. 2, 4 et 5) il paraît fragmenté; d'après Mérine cet aspect indiquerait que les lésions sont en évolution, ces cinq cas sont, en effet, de date assez récente (7 mois, 8 mois, 11 mois, 1 an, 1 an). Dans le sixième cas l'opacité est uniforme: ce serait un indice de lésion déjà ancienne. Or, précisément ce cas est le plus ancien (2 ans) et la guérison clinique est complète.

Cartilage diaphyso-épiphysaire, il est toujours de forme irrégulière; c'est de lui que semblent partir ces zones claires dont

nous venons de noter la présence dans le noyau épiphysaire et qui par ailleurs, s'avancent aussi dans le col.

Col, de même que le noyau épiphysaire le col peut présenter des zones claires (Obs. 1, 2, 3) ou être d'opacité uniforme. Sa principale modification est l'épaisissement que nous trouvons dans nos obs. 2, 3, 4, 5 et6. Cet épaississement ne fait défaut que dans l'obs. 1. Mérine pense que cet épaississement du col est tardif et indique une lésion déjà ancienne.

Nos observations ne vont pas à l'encontre de cette hypothèse; car notre cas le plus ancien (Obs. 6) est celui dans lequel l'épaississement est le plus marqué et le seul cas (Obs. 1) dans lequel il manque est de date récente (11 mois). Notons d'ailleurs que c'est le seul dont la date de début nous soit exactement connue puisque nous possédons une radiographie qui a précédé l'apparition des lésions. Il peut se faire que le début anatomique des autres soit plus ancien que ne l'indique le début clinique.

De plus, nous possédons deux radiographies faites à un n d'intervalle du cas 3 et sur la deuxième radio l'épaississement du col est plus marqué que sur la première.

Voûte du cotyle, ne présente sur nos radios comme d'habitude que des modifications de peu d'importance.

Espace clair articulaire, il est élargi. Mérine l'avait noté dans six cas sur quatorze. La chose existe dans tous nos cas et il nous semble que,contrairement à ce que dit Mérine, cette augmentation de l'espace clair n'est pas dû exclusivement à la transparence de la partie périphérique de la tête; l'extrémité supérieure du fémur est véritablement repoussée un peu en dehors; car la distance qui sépare le bord externe de la tubérosité ischiatique de la base d'implantation du petit trochanter est augmentée. Cette extrémité paraît repoussée aussi en bas : on s'en rend compte en comparant attentivement les cintres que forme de chaque côté le bord inférieur du col se continuant avec le bord supérieur du trou obturateur. Cela est constant dans toutes celles de nos radiographies dont on peut comparer avec suffisamment d'exactitude le côté sain et le côté malade.

Ascension trochantérienne, dans un seul cas (Obs. 2), elle semble exister, mais les deux hanches ne sont pas placées de façon suffisament symétriques pour qu'on puisse l'affirmer.

Angle d'inclinaison, dans aucun de nos six cas il n'est modifié, il n'y a donc pas (à ce stade du moins), de coxa vara. C'est à l'opinion déjà soutenue par Mérine, nos observations la confirment.

Dystrophie osseuse à distance, dans trois de nos cas (Obs. 1, 2 et 3), il existe une légère décalcification du [illegible]ur. Ces cas sont ceux qui, cliniquement, semblent encore en évolution; dans le cas 1 de plus, (le seul sur le début anatomique du quel nous soyons exactement fixés par une radio), on note des troubles de l'ostéogénèse. Dans les Obs. 4, 5, 6 qui concernent des enfants cliniquement guéris, il n'y a pas de dystrophie osseuse à distance.

En somme, on voit que nos observations justifient l'hypothèse émise par Mérine : les lésions anatomiques passeraient par deux stades: le premier serait surtout caractérisé par des îlots de raréfaction dans l'épiphyse et dans le col avec aplatissement et déformation de la tête. A ce moment existerait pour nous de plus, une certaine décalcification de la diaphyse fémorale parfois même quelques légers troubles de l'ostéogénèse. Puis au deuxième stade les îlots de raréfaction de la tête et du col ont disparu, la tête de teinte maintenant uniforme garde sa déformation, elle reste aplatie et élargie; le col de teinte maintenant uniforme aussi augmente d'épaisseur.

J'ajoute qu'il serait tout à fait intéressant de revoir plus tard ces malades et de les radiographier à nouveau.

M. Froelich (1) pense qu'ultérieurement ces lésions se terminent par une coxa vara. Les enfants que j'ai pu examiner n'ont pas été suivis assez longtemps pour que je puisse avoir une opinion.

---

(1) FROELICH. Coxa-vara essentielle et arthrite déformante juvénile, leur nature, leurs rapports. (*Rev. d'Orthop.*, avril 1918, n° 2.)

Signes cliniques: l'affection *a débuté* deux fois à la suite d'un traumatisme (Obs. 1 et 3) ; dans l'Obs. 1 de plus, ce traumatisme s'est produit après une longue période de furonculose tenace et il semble qu'à l'occasion d'une grippe les symptômes aient brusquement augmenté d'intensité. Dans les quatre autres observations le début a été insidieux. On attribue en général au traumatisme une place plus importante qu'il ne le semblerait d'après ces quelques cas: Legg (1) dans un article de juillet 1918, note le traumatisme dans la moitié des cas environ, et lui fait jouer un rôle capital dans la pathogénie de l'affection. Mérine par contre, sur 23 cas ne peut le retrouver que 8 fois.

Evolution: il est en général admis que l'ostéo-chondrite déformante évolue de la façon suivante : pendant un temps assez long, un an à dix-huit mois, il y a des signes de réaction articulaire légère de la hanche, claudication, limitation des mouvements, un peu d'empâtement de la région, peu ou pas d'adénite, un peu d'atrophie des muscles de la cuisse, plus rarement des fessiers.

Puis ces signes diminuent d'intensité, les mouvements de la hanche redeviennent libres en même temps que cette hanche devient sèche et au bout de deux ans environ, l'affection peut être considérée comme guérie. La marche redevient normale et il ne persiste plus comme vestiges de la maladie qu'un peu de limitation des mouvements, surtout de l'abduction avec persistance d'un certain degré d'atrophie musculaire.

C'est bien l'aspect que présentent nos différents cas. Nos petits malades des Obs. 1 et 2 sont en pleine évolution clinique. Le début des lésions remonte pour eux à un an (Obs. 1) et huit mois (Ob. 2). Chez les malades des Obs. 2 et 3 l'évolution de la maladie semble presque terminée, il n'y a plus de douleur, la hanche est sèche et ces deux enfants commencent à marcher. Le début des accidents remonte à un an environ.

Les deux malades des Obs. 5 et 6 enfin semblent guéris. Le début des accidents pour le malade de l'Obs. 6 a eu lieu il y a

(1) Legg remarks on the Etiology of the flattening of the Upper femoral epiphysis. (*Amer. Journ. Orthop. Surg.*, juillet 1918, n° 7.)



deux ans, pour celui de l'Obs. 5 il ne daterait que de sept mois, peut-être s'agissait-il d'une affection particulièrement bénigne, peut-être les premiers signes du début ont-ils passé inaperçus ? Tous les deux marchent normalement, sans aucune claudication et seule l'atrophie des muscles de la cuisse et une très légère limitation des mouvements décèlent l'affection ancienne.

Insistons sur ce fait que la cuti-réaction pratiquée dans tous nos cas est restée négative; sauf, chez le malade de l'Obs. 6. Mais c'est un garçon de 13 ans et l'on sait combien fréquemment, à cet âge, la cuti-réaction est positive. Dans quatre cas les réactions de Hecht et de Bordet-Wassermann ont été pratiquées, elles sont restées négatives.

Diagnostic : Pour tous nos malades, comme toujours d'ailleurs, le diagnostic s'est fait de la façon suivante : on a pensé d'abord à une coxalgie. Mais certaines anomalies ont attiré l'attention. Les signes articulaires sont peu nets, il n'y a pas de ganglions iliaques, la cuti-réaction est négative, etc., la radiographie alors fixe le diagnostic. Elle seule en réalité, permet de distinguer l'ostéo-chondrite déformante des autres « pseudo-coxalgies » comme on les a appelées: ostéo-arthrite déformante juvénile ou tuberculoses para-articulaires soit du col, soit du trochanter, soit du rebord cotyloïdien (dans les cas naturellement où il n'y a pas d'abcès par congestion).

Traitement : Il a consisté en repos au lit pendant la période active, parfois avec immobilisation par plâtre ou extension continue. Cette immobilisation fait cesser les phénomènes douloureux; de plus, il semble que ce soit à ce moment que les déformations peuvent se faire et il faut par conséquent lutter contre elles en empêchant la tête fémorale de supporter le poids du corps.

Pronostic : Le pronostic semble devoir être excellent; cependant il doit être réservé dans l'ignorance où nous sommes de la nature de l'affection.

Nature de l'affection : la seule chose que l'on puisse dire en effet, est que anatomiquement il s'agit non d'une arthrite, mais d'une ostéo-chondrite, surtout localisée au noyau épiphysaire de

la tête. M. Froelich (1) dans plusieurs publications ne voyait dans cette affection qu'une forme spéciale « la forme hypertrophique de la coxalgie ou « coxalgie sèche » reconnaît plus tard (2) qu'il s'agit d'une ostéite épiphysaire de la tête. C'est bien 'à l'opinion généralement admise.

Mais quelle est la nature de cette ostéo-chondrite? Tout ce que nous savons de l'évolution de la tuberculose d'une part, le fait de l'autre que la cuti-réaction est négative d'une façon peut-on dire constante, permet d'éliminer à coup sûr le bacille de Koch comme agent de cette ostéo-chondrite.

Rien ne permet de croire à la syphilis.

S'agit-il d'une infection microbienne? On a parlé de staphylocoque (3), mais la preuve absolue de sa présence n'est pas faite encore.

Notons à titre documentaire et sans vouloir y ajouter d'importance que dans un de nos cas le début des accidents s'est produit au moment d'une furonculose tenace, mais il y eût d'autre part traumatisme violent et certain.

Des cas comme celui rapporté dernièrement par Nové Josserand et Fouilloud-Buyat (4) (lésions semblables constatées à la fois au niveau de plusieurs extrémités osseuses avec prédominance sur l'une d'elles), permettraient d'élargir le cadre de l'affection et d'admettre à côté de l'ostéo-chondrite localisée à la hanche, des formes d'ostéo-chondrite généralisées, avec prédominance au niveau de telles ou telles extrémités articulaires(5). Ce n'est encore

---

(1) FROELICH, *XXIIIe Congrès français de Chirurgie 1910*. Compte rendu, Mémoires et Discussions, p. 1015.

— Coxites et coxalgies frustes de l'Enfance, ce qu'elles deviennent pendant le service militaire. (*Rev. de Chirurg.*, mars-avril 1917) et Thèse Viriot (Nancy, 1917).

(2) FROELICH, *Rev. d'Orthop.*, avril 1918 (loc. cit.).

(3) Kidner a trouvé un staphylocoque doré dans un fragment de col prélevé au cours d'une intervention. (Causes and treatment of Perthes diseases, *American Journal, Orthop. Surg.*, juin 1916.) Mais on sait combien il est difficile d'éviter, au cours de manipulations opératoires, la présence d'un microbe aussi fréquemment répandu que le staphylocoque.

(4) Nové JOSSERAND et FOUILLOUD-BUYAT, Sur un cas de dystrophie osseuse généralisée particulièrement accentuée au niveau des radius avec déformation en radius curvus. (*Rev. d'Orthop.*, juillet 1920, n° 4, p. 347.)

(5) On ne peut pas ne pas être frappé de la similitude des signes cliniques et radiographiques entre cette affection et la scaphoïdite tarsienne, sur laquelle tout récemment encore MM. Mouchet et Roederer attiraient l'attention (*Revue d'Orthopédie*, n° 4, juillet 1920). Il serait donc intéressant de radiographier

là qu'une hypothèse. De plus, l'affection est-elle réellement terminée lorsque les phénomènes aigus ont cessé? Une coxa vara ou une coxa valga n'en sont-elles pas l'aboutissant ultime? Certains auteurs le pensent : il n'y a que lorsque de nombreux malades auront été suivis pendant assez longtemps qu'on pourra l'affirmer.

---

systématiquement les régions scaphoïdiennes de tout sujet porteur d'une ostéochondrite de la hanche, et inversement. Je n'ai jamais eu jusqu'ici l'occasion de noter la coexistence des deux affections; mais le Dr Hertz, chirurgien-chef de l'Hôpital Maritime de Refsnäs (Danemark), qui m'a fait l'honneur de fréquenter mon service le mois dernier, et avec lequel je m'entretenais de cette question, m'a dit avoir fait des recherches semblables et avoir vu plusieurs sujets porteurs des deux affections.

INSTALLATION RADIOLOGIQUE

avec transformateur Rochefort-Gaiffe et interrupteur à mercure pour radiothérapie à haute pénétration

par le Dr HARET, Paris

Cette installation se compose :

a) D'un transformateur R. G. n° 3 pouvant alimenter les ampoules à rayons X jusqu'à 40 cm. d'étincelle équivalente.

b) Du condensateur de ce transformateur.

c) D'un interrupteur à mercure Blondel-Gaiffe type 1920 très grand modèle qui s'établit pour tous secteurs à courant continu ou à courant alternatif.

d) Du tableau de réglage nécessaire. Ce tableau est de même type que celui employé dans les installations crédences intensives avec transformateur R. G. n° 2.

e) Des accessoires habituels; spintermètre, milliampèremètre, etc.

L'élimination de l'onde de fermeture est assurée par des soupapes du type C. L. ou un kénotron dont le filament cathodique est porté à l'incandescence par un transformateur spécialement isolé pour les hautes tensions (100,000 volts à la terre).

Ce matériel peut alimenter indifféremment les tubes Coolidge ou un modèle quelconque d'ampoule à gaz.

Les essais sur secteur alternatif monophasé 110 volts 42 périodes ont montré que cette installation peut fournir, aisément, sans précautions particulières pour la ligne d'amenée de courant, soit 8 m A avec 30 cm. soit 5 m A avec 35 cm.

Dans un essai sur tube Coolidge Standard que nous n'avons pas voulu pousser à une tension plus élevée, nous avons pu faire passer 20 mA avec 25 cm. d'étincelle équivalente.

Par ces chiffres, on peut se rendre compte que cette nouvelle installation est capable d'alimenter les ampoules les plus pu s-santes existant actuellement, aux potentiels les plus élevés et aux intensités les plus grandes qu'elles puissent supporter en régime continu.

Le transformateur, l'interrupteur, la soupape kénotron et les accessoires sont prévus pour assurer le fonctionnement continu pendant plusieurs heures consécutives.

La puissance de cette installation dépasse considérablement la résistance de tous les modèles d'ampoules construits jusqu'à ce jour, elle prévoit très largement les progrès qui seront certainement encore faits dans les tubes à rayons X pour l'obtention des très hautes pénétrations exigées en radiothérapie.

Je puis ajouter que cette installation a été réalisée par la maison Gallot-Gaiffe, de Paris.

TECHNIQUE

Le pneumo-péritoine artificiel comme moyen de diagnostic

par le Dr Boine (Loüvain)

Depuis un certain nombre d'années déjà, il avait été question d'injecter du gaz dans la cavité péritonéale afin de rendre plus aisé le radiodiagnostic des organes qui y sont contenus : les bons résultats obtenus par une technique analogue dans les examens des articulations et, surtout de la vessie, en avaient donné l'idée.

Dès 1902, Kelling l'aurait déjà fait dans un cas d'ascite, remplaçant par du gaz le liquide enlevé.

Il faut cependant attendre jusqu'en 1910 et 1911, pour retrouver l'idée reprise : à ce moment, Jacobäus, de Stockholm, a systématiquement étudié de la sorte plusieurs cas. Cependant, ses observations ne furent publiées qu'en 1913.

En 1912, dans les Fortschritte, Weber y revient également, ayant vu Jacobäus à l'œuvre.

Cependant, jusqu'à ce moment, on n'injecte sur le vivant qu'en cas d'épanchement : on remplace par de l'air le liquide enlevé. Pour le surplus, Weber ne l'a encore essayé que sur des cadavres ou sur des lapins, et il conclut que les renseignements fournis ne semblent pas bien concluants. Le gaz utilisé était de l'acide carbonique, préféré à cause de sa grande résorbabilité.

Les sujets examinés le sont presque toujours en position verticale, ce qui peut sembler extraordinaire.

La même année Lorey publie encore à ce sujet.

En 1914, au moment de la guerre, Rautenberg publie une étude qu'il reprend en 1919.

Gœtze traite la question en 1918 et, cette fois, elle semble bien lancée. Elle est reprise et étudiée successivement en Amérique, en

Italie et en France, par Schmidt, Orndorff, Alessandrini, L. Mallet et Baud, Van Teuberg.

La technique, bien établie à ce jour, du pneumo-thorax artificiel et l'innocuité de cette intervention a autorisé bien des hardiesses qu'on n'eut point osées auparavant et contribué pour beaucoup dans la diffusion du pneumo-péritoine.

J'ai cru que cette question actuelle, suffisamment au point, était une des plus intéressante à vous entretenir, d autant plus que le lieu où se fait notre réunion permet des démonstrations qui nous sont habituellement interdites.

Les techniques des divers auteurs varient assez considérablement, selon leurs goûts et leurs tempéraments, sans doute.

Nous avons à examiner :

1° Le produit à injecter;

2° L'instrumentation;

3° La manière de faire;

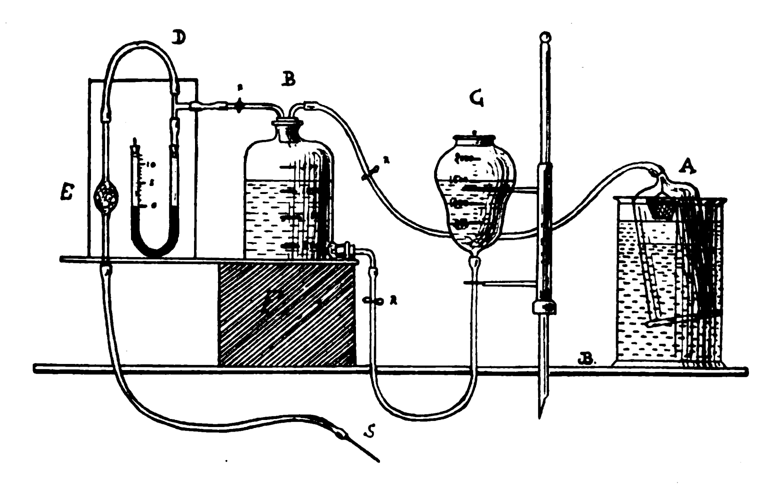
4° Et enfin les résultats obtenus.

1° Pour le *choix du gaz* à introduire les avis sont des plus partagés : les premiers auteurs utilisaient le CO^2, Rautenberg emploie l'Ox., Lorey conseille l'Az., Gœts prend plus simplement alors, l'air atmosphérique. Peut-être pourrions-nous nous faire une opinion en examinant les propriétés de ces divers gaz au point de vue qui nous intéresse. C'est ce que W.-C. Alvarez (de San Francisco) a fait chez le lapin. Il a obtenu les chiffres suivants : l'acide carbonique se résorbe très vite: après 25 à 30 minutes il aurait presque entièrement disparu; l'oxygène demande de 24 à 100 heures pour arriver au même résultat. L'air met plus de temps, l'azote davantage encore.

Comme nous le verrons tout à l'heure, les résultats sont meilleurs lorsque l'examen est fait un certain temps après l'insufflation : 30 à 60 minutes par exemple. Notre CO^2 ne convient donc pas, puisque sa résorption aurait déjà lieu pour lors. On peut, toutefois, en le mélangeant d'air, en enrayer la résorption à volonté.

L'air et l'azote mettent évidemment trop longtemps à disparaître, pour qu'il puisse en être question, sans compter la difficulté qu'il y a à se procurer le dernier gaz. Le retard de résorption peut cependant être combattu dans une certaine mesure en reponctionnant après l'examen, de façon à laisser échapper le plus de gaz possible.

L'oxygène paraît certainement le gaz répondant le mieux à ce que nous en attendons. C'est à lui que nous allons recourir tout à l'heure.



A — Cloche contenant le peroxyde de Na.
B — « Compteur ».
C — Irrigateur contenant l'eau destinée à donner la pression.
D — Manomètre.
E — Tube rempli de coton stérilisé.
F — Support mettant le compteur à la hauteur de l'irrigateur.
R — Robinets ou pinces.
S — Aiguille à ponction.

La façon de se le procurer est bien simple si on dispose d'une bombonne à projection, mais s'il faut aller en louer une chaque fois qu'il faut faire un pneumo-péritoine ou la garder dans l'entretemps, cela n'est plus pratique du tout et devient très dispendieux, aussi, en vieux photographe et projectionniste ai-je immédiatement songé à recourir à un moyen qui, à lire les revues médi-

cales, ne me semble guère connu, à l'oxylithe ou peroxyde de sodium. On produit l'oxygène tout bonnement dans une cloche, comme l'acétylène au moyen du carbure. Je dis une cloche, parce qu'un des grands avantages de procédé est la constante de la pression, qui, à tout instant, peut être mesurée. Ceci permet, lorsqu'on est un peu habitué à la technique de ces injections, de simplifier considérablement l'appareillage.

2° Quant à l'*instrumentation*, il nous faudra, en plus du *générateur de gaz*, un flacon mesureur, un *compteur*. Le plus simple est un flacon de Mariotte rempli d'eau et portant sur sa paroi, les divisions en litres et demi-litres, mesurés à partir de son goulot et non à partir de sa base.

Nous devons, en outre, avoir sous les yeux, un *manomètre:* il ne convient pas, en effet, de dépasser une pression de 15 centimètres d'eau : nous nous tenons même, habituellement, au-dessous de 10 centimètres. Il n'y a, de cette façon, aucun accident à craindre.

Le gaz traverse ensuite un tube rempli de coton stérilisé. Celui-ci, au moyen d'un caoutchouc, est relié à l'aiguille, tous deux auront été soigneusement bouillis.

L'aiguille sera, pour la plupart, une longue aiguille à ponction lombaire, de préférence en platine, afin d'éviter tout accident de rupture.

Pour d'autres (Mallat et Baud notamment), ce sera le trocart de Kuss muni de deux tiges, l'une acérée pour la ponction de la peau, l'autre mousse pour remplacer l'autre dès que la peau est franchie. Ceci afin d'éviter plus sûrement toute lésion viscérale. Mais d'après tous les autres auteurs ainsi que selon notre expérience personnelle, qui n'est malheureusement pas encore bien longue, il n'y a aucun danger à condition de piquer doucement, l'aiguille étant déjà sous pression. Il faudrait, pour blesser, l'intestin, un véritable coup brusque.

3° Pour l'*endroit de la ponction* il faut évidemment se mettre en dehors du foie et de la rate ou de toute autre tumeur qui pourrait exister. Certains ont l'idée que le colon est moins fragile et tâchent de se placer sur lui. En réalité, nous croyons, avec d'au-

tres, que le grêle est moins rempli que lui. Dans ces conditions, le lieu d'élction est aux environs de l'ombilic, dans l'épaisseur du muscle grand droit. Il n'y a dans cette région aucun organe ni vaisseau important. On tâche habituellement de traverser le péritoine un peu au-dessus et un peu à gauche de l'ombilic.

Après stérilisation de la peau et des doigts à la teinture d'iode et anesthésie locale (chlorure d'éthyle ou novocaïne), l'aiguille est enfoncée obliquement de bas en haut, puis après la traversée oblique de la peau et de la graisse on la relève et on l'enfonce lentement, et normalement à la paroi. Après la traversée du muscle on tombe sur un plan beaucoup plus résistant : c'est le fascia transversalis qui double les muscles abdominaux à ce niveau et renforce le péritoine. On continue à appuyer doucement et lentement, jusqu'à ce qu'on sente que la résistance est vaincue. A ce moment on sent et parfois on entend céder l'aponévrose. Cela y est, nous sommes dans le péritoine, le gaz pénètre !

A défaut de sensation spéciale, notre manomètre nous renseigne immédiatement sur ce qui se passe : la pression réglée à 10 centimètres tombe immédiatement aux environs de 6 à 7 et le niveau oscille constamment, suivant tous les mouvements respiratoires et les battements cardiaques.

Laissant le tout en place, surveillant constamment notre manomètre, nous injectons ainsi, lentement, de 1/2 à 2 litres de gaz, selon la capacité et la susceptibilité des malades.

L'injection faite on retire l'aiguille et on met un petit pansement.

Voilà la technique que nous croyons la plus raisonnable. Certains, comme Gœtz, utilisent une simple soufflerie de thermo-cautère, directement raccordée à l'aiguille et injectent au jugé.

W. Steward et F. Stein injectent le plus de gaz possible, jusque 4 litres! et souvent attendent pour cesser que le caoutchouc saute de l'aiguille. Inutile de dire qu'eux, non plus, n'utilisent pas de manomètre.

On peut examiner le malade directement après l'insufflation, mais, de l'avis général, les résultats sont meilleurs une demi à une heure après, lorsque le gaz brassé par les mouvements des

organes et du malade, a pu pénétrer partout. Certains attendent même vingt-quatre heures avant d'examiner.

L'examen fini, quelques-uns reponctionnent afin d'évacuer le plus de gaz possible. Cette dernière indication dépend évidemment de l'état du malade et de la facilité avec laquelle il supporte sa situation.

Celui-ci en effet, réagit assez différemment à l'insufflation: certains ne s'en ressentent guère, d'autre sont oppressés ou éprouvent des douleurs plus ou moins vives entre les omoplates et dans l'épaule droite, ou des points de côté. Ces douleurs sont dues,sans doute, au tiraillement des ligaments supsenseurs des organes, en particulier du foie. Beaucoup de malades disent ressentir un malaise comme ils n'en ont jamais ressenti, quelque chose d'indéfinissable.C'est pour parer à ces inconvénients qu'on fait habituellement une injection préventive de morphine. Tous ces malaises s'atténuent assez rapidement et après une heure le malade est très maniable et peut même souvent rentrer chez lui.

Aucun auteur n'accuse d'accident, tous affirment l'innocuité de ce mode d'exploration. Théoriquement, si l'aseptie est soignée, il n'y a pas de motif qu'il n'en soit pas ainsi.

Il est inutile de dire que le malade doit, comme toujours, être préparé aussi soigneusement que possible : au plus les intestins seront vidés, au mieux nous verrons. Nous ferons donc prendre un purgatif la veille et administrer un grand lavement le jour même. Au plus le malade aura l'adomen souple, au mieux pénètrera l'injection, et au moins cell-ci gênera ou fera souffrir.

4° Maintenant que notre malade est prêt, insufflé à point, comment l'examinerons-nous? Les aspects les plus intéressants se voient en position couchée: c'est heureux car la gêne est toujours plus grande debout et des malades déclarent ne pas pouvoir se mettre dans cette position. C'est dans cette position également que la sensation d'opression est la plus forte.

Le malade étant donc étendu horizontalement, nous pourrons l'examiner couché sur le dos ou sur le ventre.

Sur le dos l'aspect est peu intéressant: tous les organes sont dans le bas-fond des flancs,seule la paroi abdominale s'en détache,

repoussée par toute l'épaisseur de la couche gazeuse. Si des adhérences existent dans cette région nous les verrons aisément.

La position ventrale est bien plus intéressante. La paroi supérieure ici étant fixe, le gaz doit se loger dans toutes les anfractuosités entre les viscères. Dès lors, les ombres de tous ces organes qui habituellement se confondent dans le désespérant « gris abdominal », vont se détacher les unes des autres.

Leur vsibilité dépendra de l'embonpoint du malade, de sa position et de la quantité de gaz injectée.

Si nous couchons le malade sur le côté et si dans cette position nous le glissons derrière notre écran radioscopique, nous aurons un aspect des plus intéressant. Habituellement tous les organes de la moitié de l'abdomen comprise au-dessus de la colonne vertébrale, se voient très bien: les reins apparaissent presque dans leur totalité, le foie, la rate se voient couramment. Si, chez la femme, nous soulevons le bassin, nous pourrons aussi apercevoir l'ovaire et la partie correspondante de l'utérus. Les reins présentent le maximum de netteté le dos du malade contre la plaque.

L'inconvénient est que nos appareils ne sont pas faits pour radiographier dans cette position et ne nous permettent pas d'y employer le localisateur et le tube compresseur, ni de faire une radioscopie commode, sinon cette méthode serait évidemment l'idéal pour la radiographie rénale. Aussi est-il probable qu'on y arrivera. Peut-être bien pourrions-nous, de cette façon, reprendre, avec espoir de succès, l'examen des calculs biliaires.

Je ne veux pas insister sur tous les avantages et les indications de cette méthode, les maladies et adhérences qu'elles peuvent révéler. Vous êtes médecins et comme tels vous embrasserez facilement, par vous-mêmes, la portée de cette exploration.

Je crois cependant que, vraiment supérieur et sans danger, le pneumo-péritoine n'en restera pas moins un moyen de radio-diagnostic d'exception à cause du temps qu'il prend, des soins minutieux d'aseptie qu'il demande et des malaises qu'il cause aux malades, exigeant souvent leur hospitalisation pendant un jour ou deux.

Théoriquement on devrait l'employer souvent; pratiquement il en sera tout autrement, au moins pour la grande majorité des radiologues.

Un mot encore au sujet des contre-indications : gardons-nous de le pratiquer en cas de faiblesse cardiaque, ou en cas d'infection plus ou moins aiguë d'un organe de la cavité abdominale, de peur d'amener une extension de l'inflammation.

BIBLIOGRAPHIE

Dr WEBER, Au sujet de l'injection de CO^2 dans la cavité péritonéale pour l'expérimentation et le diagnostic. (*Fortschritte*, B. XX, H. 3, p. 453.)

O. GŒTZE, Diagnostic radiologique par distension de l'abdomen. (*Munc. Med. Woc.*, 12 Nov. 1918.)

B. H. ORNDORFF, Le pneumo-péritoine. (*Chicago Amer. Journ. of Rœntg.*, vol. III, no 3, sept. 1919.)

Walter C. ALVAREZ (San Francisco), Etude comparative des divers gaz en injection dans la cavité péritonéale. (*California State Journal of Medicine*, 1919.)

Wil. H. STEWART et Arth. STEIN, Etude radiologique des organes abdominaux par insufflation d'oxygène dans la cavité péritonéale. (*The Amer. Journ. of Rœntg.*, vol. VI, nov. 191 , no 11.)

SHITTENHELM, L'injection de gaz dans la cavité abdominale. (*Deut. Med. Woc.*, 1919, no 21, p. 560.)

RAUTENBERG, L'injection de gaz dans la cavité abdominale. (*Forsch.*, B. XXVI, H. 6, 1919, p. 411.)

VON TEUBERN, L'injection de gaz dans la cavité abodiminale. (*Fortsch.*, B. XXVI, H. 6, 1919, p. 479.)

L. MALLET et H. BAUD, Le pneumo-péritoine artificiel en radiodiagnostic. (*Journ. de Radiol.*, t. IV, no 1, 1920.)

Société Belge de Radiologie

Séance du 16 mai 1920

Le Dr Morlet donne lecture de sa communication sur la **technique américaine de l'examen radiologique du tractus gastro-intestinal** et en particulier de l'appendice. (Le texte en paraîtra dans le *Journal de Radiologie.*)

Le Dr Bienfait a cherché systématiquement à radiographier l'appendice; il n'a eu que des insuccès qui sont dus vraisemblablement à un défaut de technique; il s'est généralement servi du repas baryté ou bismuthé qui, arrivé au cæcum n'est plus assez liquide pour pénétrer dans l'appendice; peut-être le lait fermenté rest-t-il tout-à-fait liquide; ceci expliquerait les résultats positifs des Américains.

Le Dr Van Pée pense que le lait fermenté reste plus liquide que les autres repas, à cause des sécrétions intestinales qu'il provoque.

Le Dr D'Halluin s'est servi du lait bismuthé dans ses recherches, restées négatives également; il croit aussi qu'il est possible que l'acidification du lait soit de nature à maïntenir l'état liquide de celui-ci et augmente ainsi les chances de visibilité de l'appendice.

Le Dr Gottignies croit également à la grande influence de la nature du repas sur les sécrétions gastro-intestinales.

Le Dr Dubois-Verbruggen donne à ses patients dont il veut examiner l'appareil digestif, le sulf. de baryum incorporé à un flan contenant une jaune d'œuf; il observe qu'avec pareil repas l'estomac conserve une forme plus tonique qu'avec les suspensions gommeuses ou autres de sulf. de baryum.

Le Dr Hauchamps rappelle que les Américains font de très nombreux clichés en série à chaque examen; il s'est servi, comme

eux, de films et en est très satisfait; il demande au Dr Morlet les conditions techniques de ses radiographies.

Le Dr LAUREYS fait remarquer que les repères varient beaucoup par rapport aux organes profonds suivant les différentes positions du sujet et que d'autre part les points douloureux ne correspondent pas nécessairement à la région malade.

Le Dr SMEESTERS montre quelques clichés pris à dix minutes d'intervalles; l'appendice est visible sur certains, alors qu'il ne l'est pas sur d'autres; ce qui tend à prouver que pour radiographier l'appendice il est nécessaire de prendre de nombreux clichés à intervalles rapprochés.

Le Dr MORLET place son repère cutané à l'endroit douloureux sur le sujet dans la position où celui-ci devra être examiné. Les conditions techniques de ses radiographies sont les suivantes: appareil « Idéal », ampoule Muller-Wolfram, 60 milliampères, 7 Wehnelt, 0,5 seconde.

***

Le Dr SLUYS expose rapidement les grands avantages que donne l'**emploi de l'ampoule Coolidge en radiothérapie,** spécialement au point de vue de la dosimétrie; ce sont surtout la régularité du rendement du tube et la facilité des mesures.

La discussion de cette communication est reportée, faute de temps, à la prochaine séance.

***

Le Dr D'HALLUIN, à qui le président dit le plaisir de la Société de Radiologie de le revoir à ses séances, donne lecture d'une communication intitulée « **La Curiethérapie;** quelques points de terminologie et de technique ». (Paraîtra dans le *Journal de Radiologie.)*

***



Dr Boine: **le pneumopéritoine artificiel** comme moyen de diagnostic. (Cette communication paraîtra dans le *Journal de Radiologie.*)

Le Dr Boine présente quelques clichés très nets obtenus par cette méthode et fait une démonstration du procédé avec examen à l'écran dans le laboratoire radiologique de l'hôpital.

***

Dr L. Hauchamps : **contribution au radiodiagnostic de la calculose biliaire,** exposé d'un cas où l'examen radiographique montrait des ombres dans la partie de la vésicule qui déborde la limite inférieure du foie et qui ont été diagnostiquées comme calculs; à l'opération on n'a trouvé à cet endroit que des plaques calcifiées de la paroi vésiculaire; il y avait des calculs dans la partie recouverte par le foie, ils n'étaient pas visibles sur la plaque.

Une radiographie (négatif) de la vésicule extirpée montre les ombres à l'endroit des plaques calcaires et des tâches claires à l'endroit des calculs; dans ce cas les calculs étaient plus transparents aux rayons X que la bile et les parois vésiculaires.

***

Dr Lejeune: **note au sujet de l'extraction des corps étrangers des voies digestives.** (Cette communication est lue par le Dr Henrard en l'absence de son auteur; elle paraîtra dans le *Journal de Radiologie.*)

Le Dr Van Pée signale un cas de décès à la suite de l'emploi du panier De Graefe pour l'extraction d'un corps étranger de l'œsophage.

Le Dr Smeesters rapporte un cas où un corps étranger au cardia visible à l'écran et à l'œsophagoscope n'a pu être extrait que par le panier de De Graefe.

Le Dr Gobeaux estime que le meilleur procédé d'extraction des corps étrangers qui, ayant franchi le rétrécissement cricoïdien, se trouvent arrêtés dans l'œsophage, est celle qui est faite sous le

contrôle de l'œsophagoscope; il rappelle le cas d'une pièce de monnaie enchassée entre deux replis de la muqueuse et qui n'a pu être extraite qu'à grand peine sous œsophagoscopie ; la chose aurait été impossible et très dangereuse par le panier de De Graefe sous l'écran radioscopique.

Le Dr HAUCHAMPS a vu généralement que les corps étrangers qui ont passé le rétrécissement cricoïdien traversent l'œsophage sans difficulté.

Le Dr Et. HENRARD rappelle que dès 1907 il a extrait les corps étrangers arrêtés au rétrécissement cricoïdien avec une pince spéciale qu'il a décrite alors; les corps étrangers irréguliers et fixés au cardia doivent être extraits par gastrostomie; l'œsophagoscopie est indiquée pour les autres cas.



Le Dr BOINE présente un **cas de mycosis fongoïde** étendu à toute la face, datant de plusieurs années et guéri en quelques séances de radiothérapie.

Le Dr HAUCHAMPS estime que cette maladie est une des plus facilement curables par les rayons X, mais il faut craindre les récidives.

Le secrétaire,
Dr Z. GOBEAUX.

LA RADIOLOGIE

à l'Association française pour l'avancement des sciences

CONGRÈS DE STRASBOURG

Séances de la XIIIe section (Electricité médicale)

Séance du 26 juillet 1920, à 14 heures.

La séance est ouverte sous la présidence du Dr Arcelin (Lyon),

Sur la proposition du Dr Beclère (Paris), la XIIIe section émet, à l'unanimité, le vœu de se voir désigner dorénavant sous le nom de Section d'*Electrologie et de radiologie médicales*.

Drs Jaulin (Orléans) et Limouzi. — *Traitement du sycosis staphylococcique par la radiothérapie et l'ion zinc* (résumé).

L'auteur a traité et guéri cinq cas de sycosis staphylococcique rebelle, par la technique suivante :

Radiothérapie : 5 H sans filtre pour faire tomber les poils.

Dans les jours suivants : *Ionisation* à l'ion zinc avec un bandeau épais d'ouate hydrophile imbibé d'une solution de sulfate de zinc à 2 % relié au pôle positif.

Durée de la séance : une heure. *Intensité :* 10 milliampères.

Le traitement doit être continué jusqu'à guérison complète. Il a été respectivement dans les 5 cas de: 83, 51, 38, 22 et 20 séances.

L'ionisation sans radiothérapie essayée dans deux cas n'a donné que des améliortations passagères. Il en est de même en général quand on ne fait que de la radiothérapie.

Séance du mardi 27 juillet, 8 heures

(Au service d Electro-radiologie de l'hôpital civil de Strasbourg)

Dr Gunsett, Strasbourg. — ***Rapport sur l'organisation d'un service hospitalier de radiologie, locaux et personnel.***

L'auteur fait une description du service central de radiologie de l'hôpital civil de Strasbourg et en énumère les avantages et les désavantages. Il est d'avis qu'il faut, dans un service hospitalier de radiologie un peu conséquent, les locaux suivants :

1° Une première salle de diagnostic servant pour l'examen des poumons et des estomacs et permettant de faire également la radiographie de ces organes.

2° Une seconde salle de diagnostic plus particulièrement réservée au radiodiagnostic chirurgical (os, etc.).

3° Une salle de radiothérapie avec son poste de commande logé dans une chambre contiguë séparée de la première par un mur blindé de plomb et percé de fenêtres en verre plombifère. Dans la salle de radiothérapie se trouve le malade, le tube et l'appareillage, dans la chambre qui contient le poste de commande, ne se trouve que le tableau de réglage et les instruments de contrôle (milliampèremètre, voltmètre, etc.).

4° Si le service de radiologie est annexe à un service de chirurgie il faut encore une troisième salle permettant l'opération sous l'écran.

En plus, il faut une chambre noire pour le développement, une seconde chambre noire, si possible, pour les travaux de photographie, une chambre noire à l'abri des rayons et de l'humidité pour la mise en chassis des plaques, une chambre servant de bibliothèque pour les plaques et dans laquelle seront placés également les négatoscopes, enfin une cuisine pour les bouillies.

En plus, une salle d'attente et une chambre pour le directeur compléteront le service.

Comme personnel il faut, en dehors du chef, un assistant de radiothérapie avec une manipulatrice pour chaque poste, un assistant de radiodiagnostic, avec une manipulatrice pour chacune des

salles et un garçon de laboratoire qui fait le développement et les travaux de photographie.

Discussion

Dr A. Beclère. — L'installation décrite par M. Gunsett réalise la plupart des desiderata des radiologistes mais il faudrait une salle spéciale pour l'examen du thorax en position, debout, une autre salle pour les pneumopéritoines, une troisième pour le diagnostic radiochirurgical.

Dr Arcelin. — A Lyon, les appareils de production des rayons X sont dans une salle séparée de même que les tableaux de commande. Ceux-ci doivent être manipulés par un aide, le radiologiste n'a, de cette façon, qu'à s'occuper de son examen.

Dr Gunsett possède depuis des années cinquante milligrammes de mésothorium et du radium en tube Dominici dont l'efficacité biologique n'a pas eu à souffrir à ce jour.

M. le Dr H. Guilleminot, Paris. — *Rapport sur les procédés quantitométriques employés en radiologie.* — Il faut avant tout se rendre commpte que tout réactif quel qu'il soit n'indique pas *forcément* l'intensité absolue du rayonnement X étudié; car les rayons X de λ différentes n'ont pas forcément à intensité égale la même action sur le réactif.

Il n'indique pas davantage *forcément* la grandeur d'un phénomène biologique produit par ce rayonnement, car à intensité absolue égale deux faisceaux X de λ différentes n'ont pas forcément la même action sur les éléments vivants.

Les raisons de ce défaut de parallélisme résident d'une part dans la spécificité élective possible des faisceaux de tel ou tel λ pour produire tel ou tel effet. C'est donc l'expérience seule qui peut permettre d'établir des barêmes donnant l'efficacité des doses mesurées par un réactif sur la matière vivante.

Les réactifs chimiques ont donné l'illusion de ce parallélisme.

Les plus connus sont le réactif de Holzknecht, le réactif de Villard employé par Sabouraud et Noiré et par Bordier ,le réactif photographique de Kienböck.

En réalité, ce parallélisme n'est qu'apparent et l'on sait aujourd'hui que la mesure en unités H, si l'on ne tient pas compte de la qualité du rayonnement est absolument illusoire.

Le réactif ionométrique et le réactif séléniométrique ne paraissent pas encore suspceptibles d'entrer dans la pratique. Pourtant le Dr Furstenau paraît avoir réalisé un radiomètre au sélénium présentant un certain intérêt.

Le réactif fluorométrique permet des mesures rapides et sûres. Il n'y a bien entendu aucun parallélisme entre ses indications et l'efficacité biochimique du rayonnement, mais on peut l'utiliser avec une précision rigoureuse grâce au fait suivant : si l'on rapporte les effets biochimiques produits aux doses d'énergie radiante non pas incidentes, mais absorbées, on constate qu'à doses égales, les effets produits sont les mêmes quelle que soit la qualité du faisceau. Ce qu'il y a de particulier pour ce calcul, c'est que la détermination des doses absorbées peut se faire par la mesure des effets fluoroscopiques comme si ces effets traduisaient l'intensité absolue du rayonnement.

Discussion

Dr Gunsett. — Le procédé Furstenau (selenium) est abandonné en Allemagne. Les appareils donnent tous des résultats différents.

Dr Béclère. — Nous devons être reconnaissants à M. Guilleminot d'avoir remplacé dans son fluoromètre, le témoin sel de radium, très cher (2,000 francs) par son réactif papier (0.75 fr.) qui ne doit être remplacé qu'une fois par an. Le fluoromètre est mis ainsi à la portée de tout le monde. La cause d'erreur qui était un facteur personnel dans la lecture des teintes des pastilles au platino-cyanure est beaucoup diminuée.

Dr A. Béclère. — *Les indications et les contre-indications du traitement radiothérapique des fibromes.* (Résumé).

L'auteur rappelle les différents traitements employés jusqu'ici contre les fibromes. L'électrothérapie (moyen palliatif), le trai-

tement chirurgical, hystérectomie totale ou subtotale, la radiothérapie (Foveau de Courmelles), la curiethérapie. Ces deux dernières méthodes sont capables d'amener la régression du fibrome et de supprimer les hémorrhagies.

M. Beclère expose ensuite les indications et les contre-indications de ces différents moyens. La théorie émise par certains chirurgiens est que tout fibrome doit être enlevé ; M. Beclère estime que la radiothérapie est indiquée dans tous les cas où l'opération chirurgicale n'est pas impérieusement commandée.

La curiethérapie si utile qu'elle soit est une médication de luxe, quelques rares médecins possèdent du radium ; le radium peut toujours être remplacé par la radiothérapie.

La radiothérapie du fibrome chez les femmmes jeunes amène la disparition fatale des règles ; il faut poursuivre le traitement jusqu'à la disparition des règles pour éviter la récidive : le retour de l'activité ovarienne correspond au retour de l'augmentation du fibrome.

Discussion.

Dr JAULIN a obtenu les meilleurs résultats chez une femme de 60 ans.

Dr BECLÈRE. — La radiothérapie agit très efficacement après la ménopause. C'est par cette constatation que j'ai prouvé que l'action des rayons X agit directement sur le fibrome et non sur l'ovaire.

Dr DE KEATING-HART (Paris) confirme les dires de M. Beclère.

Dr BOURGUIGNON (Paris) cite le cas d'un gros fibrome qu'il soumit à la radiothérapie chez une femme ayant refusé l'intervention chirurgicale. Le fibrome diminua considérablement mais les troubles ne cessèrent qu'à la ménopause.

M. BECLÈRE cite le cas d'un fibrome géant (34 centimètres au dessus du pubis) qui sous l'influence du traitement radiothérapique ne mesure plus aujourd'hui que 18 centimètres au dessus du pubis ; dans un autre cas de fibrome géant, la diminution fut minime. Il ne faut pas trop compter sur la disparition des fibromes géants ; il faut prévenir la malade.

M. Hauchamps (Bruxelles) a vu dix récidives au bout d'un an, un an et demi, précédées du retour des règles; un nouveau traitement radiothérapique a eu les meilleurs résultats.

M. Béclère a remarqué que l'apparition des bouffées de chaleur coïncidaient avec la régression du fibrome; leur disparition trop rapide doit faire craindre une récidive.

Dr Morlet (Anvers). — *Radiothérapie des ostéites et arthrites tuberculeuses.*

La tuberculose est une des affections qui a le plus bénéficié de la radiothérapie et en particulier la tuberculose osseuse et articulaire.

A côté des très beaux résultats obtenus, il est utile cependant de signaler les échecs, voire même les accidents.

J'ai traité la tuberculose à toutes les régions, et toutes ont répondu favorablement aux rayons ,ce qui prouve que toutes, aujourd'hui, sont accessibles à cette méthode.

Je vous présente une série de radiographies prises avant et après le traitement.

1) *Enfant de 7 ans : spina ventosa.*

Onze séances de 3 H par deux portes, sous filtre de 4 mm. Al., les quatre premières espacées de quinze jours, les autres d'un mois et plus.

2) *Enfant de 16 ans : tuberculose du poignet et spina du deuxième métacarpien;* maladie datant de 4 ans 1/2; a déjà subi l'ablation du pouce pour spina.

Les six premiers mois, deux séances par mois, de 3 H par trois portes; les cinq mois suivants, 3 H par trois portes et par mois.

3) *Enfant de 2 ans 1/2 : tuberculose du coude.* Opéré deux fois en huit mois avec récidive; large plaie et fistules.

Huit séances en dix mois et demi, chacune de 5 H par deux portes.

4) *Enfant de 7 ans : ostéite tuberculeuse de l'extrémité inférieure de l'humérus.*

Grande amélioration après quatre irradiations; 5 H chaque fois par deux portes.

5) *Institutrice de 22 ans : tuberculose totale du tarse et métatarse.* — Fistule et ulcération. Marche impossible.

Onze séances en un an : 5 H par trois portes sur le tarse et 3 H par deux portes sur métatarse.

La radiographie après six mois montre la réapparition de la structure osseuse, revenue complètement six mois plus tard.

Le traitement est complété par une série d'effluvations de haute fréquence.

J'ai traité et guéri le fils d'un confrère, âgé de 16 ans, atteint de coxalgie constatée par le chirurgien Lambotte.

Reçut onze séance en un an par trois portes (5 H par porte). Repos absolu.

Guérison complète dans plusieurs cas de mal de Pott, les unes au début, les autres avec abcès ou fistules : irradiation de la colonne par deux portes, en feux croisés, avec 5 H par porte.

Je signale trois cas de tuberculose de l'épaule actuellement en traitement : l'une chez un confrère, où la suppuration fut tarie dès le troisième mois; le deuxième chez une jeune fille, cas abandonné des médecins par suite des trop grands délabrements ; a gagné énormément ; le troisième, chez un homme dans la quarantaine : une partie de la tête est rongée, impotence complète du membre. A eu onze séances en un an : trois portes d'entrée avec 5 H. Tous les symptômes ont disparu; tous les mouvements sont possibles, sauf celui de porter la main sur la tête.

Mes échecs se sont produits dans les cas trop avancés. J'ai pu, néanmoins, voir l'action efficace des rayons dans les limites permises, pour un cas de tuberculose totale du pied, que j'ai traité par charité morale.

Ici la chirurgie est de rigueur, seule ou aidée des rayons X.

Les échecs sont dûs aussi au mauvais état général des patients, ou au manque de patience du malade ou du chirurgien. Je les crois plus fréquents chez l'adulte; je n'en ai pas eu encore chez l'enfant.

Passons aux accidents : quatre me furent signalés sur de nombreux cas traités.

1. *Tuberculose du genou :* une ulcération; peu d'importance, vu que la peau était endommagée par fistules et prête à s'ulcérer.

2. *Tuberculose du genou :* celui-ci était gros; la peau très amincie; quatre séances de 5 H par porte, au quatrième mois (trois portes); abandonne le traitement; ulcération à la peau quelques mois plus tard. Il s'agit évidemment ici d'idiosyncrasie accompagnant un mauvais état général.

3. Adulte que j'ai traité en 1911 pour coxalgie datant depuis des années, par injections modificatrices et quelques légères applications de rayons X filtrés, de dûreté moyenne.

Il me revient en juillet 1918 non seulement avec sa coxalgie, mais une tumeur blanche du genou à la même jambe. Reçut huit séances au genou et six à la hanche, par plusieurs portes : 5 H par porte. Dernière iradiation : mars 1919.

Au commencement de 1920, ulcère au pli inguinal et deux ulcérations au genou. La première est un cratère profond, sans granulation; les deux autres sont des ulcérations superficielles se laissant combler par des granulations. J'attribue ces accidents à différentes causes :

1° Idiosyncrasie; 2° Etat de dénutrition considérable dont doivent être atteints les tissus d'un membre affecté de deux arthrites tuberculeuses, dont l'une depuis tant d'années; 3° Je signale qu'il a fait en même temps une cure intensive de soleil qui avait fortement pigmenté la peau.

4. Femme de 40 ans, atteinte d'arthrite sèche de la hanche, et que j'accepte d'irradier malgré moi, sur ses instances réitérées. Douleurs très accusées et grande difficulté à la marche.

Reçut treize applications en dix-huit mois : 5 H par trois portes chaque fois. Résultat extrêmement favorable au point de vue de l'affection elle-même; mais, apparition d'une induration au pli inguinal, accompagnée de phénomènes réactionnels des plus inquiétants.

Fut soumise pendant un an environ à l'effluvation de haute fréquence et à des compresses alternées de solution physiologique et d'eau ichtyolée.

Les phénomènes réactionnels ont disparu; il persiste un espace plus dur, de la dimension d'une pièce de 2 francs; la malade, depuis plus d'un mois ne s'est plus plainte.

Il nous reste à rechercher la technique qui nous permette de traiter à coup sûr ces affections, sans nous exposer à des accidents.

Les premiers pionniers ne disposaient ni de notre pénétration de rayons, ni de notre haut filtrage. Aussi leurs succès ne s'accusent-ils que dans les petites articulations, et leurs statistiques nous montrent-elles un fort pourcentage d'échecs. Il est donc, je pense, un point sur lequel l'accord est complet, c'est qu'il faut des rayons durs filtrés.

Resterait ensuite à trancher la question du dosage et de l'espace entre les séances. Si je consulte la littérature, je trouve d'une part les partisans des doses très faibles, non filtrées même pour certains, et incapables de provoquer la réaction à la peau; d autre part, ceux comme Albert Weill, un des grands protagonistes de cette méthode en France, qui emploient des doses très sérieuses : 5, 6, 7 H après filtre de 4 mm. Al. par plusieurs portes. Ma technique fut de 3 H sous filtre 4 mm.Al. pour les petites articulations et par porte d'entrée, et de 5 H pour les grandes articulations. Les premières espacées de quinze jours au début; puis de un mois dans la suite; les secondes toujours espacées de un mois au moins, si possible j'adjoignais un traitement reconstituant; parfois l'arsenic en injections; repos de l'article malade, parfois appareil de contention entre les séances.

Je crois ce dosage rationnel; je me trouve d'accord à ce sujet avec les indications émises dans un travail de Belot, Nathan et Chavasse.

Mais cette technique, comme toutes les autres, ne repose que sur des hypothèses, qui toutes ne sont pas démontrées.

Ne pourrait-on la rendre plus certaine, en quelque sorte mathématique ?

L'exposé de cette communication n'a qu'un but : le vœu de

voir les radiothérapeutes, aidés des histologistes et des biologistes travailler à la solution de ce problème:

1° Rechercher le degré de sensibilité du tuberculome par rapport aux différents organes pouvant être frappés en même temps par les rayons.

2° Etablir des tables nous donnant exactement la dose effective du faisceau incident arrivant à différentes profondeurs, sans oublier l'action cumulative du rayonnement secondaire diffusé.

La réalisation de ce vœu nous mettrait certes à même d'attaquer avec succès le tuberculome, quel que soit son siége.

Séance du mardi 27 juillet, 14 heures.

Dr A. Beclère et Salomon. — *Rapport sur l'ampoule de Coolidge. Son utilisation en radiothérapie.* (Résumé).

Les résultats obtenus dans le rendement des tubes Coolidge sont différents suivant l'emploi des différents appareils électrogènes, bobine, contact tournant, meuble d'Arsonval-Gaiffe. Actuellement, la supériorité de la bobnie paraît évidente. L'ampoule Coolidge Standard est un instrument précieux mais vaut surtout par l'emploi de l'appareil électrogène. L'emploi de l'uranium pour la fabrication des anticathodes nous donneront des rayons très pénétrants; les modifications que l'on nous prépare dans la construction de nouveaux appareils électrogènes nous ouvre des horizons nouveaux au point de vue du traitement des cancers profonds.

Dr Bergonié (Bordeaux). — *Actions des rayons X sur les foyers anciens d'hémorrhagie cérébrale.*

Il est possible aujourd'hui d'irradier, par des rayons de longueur d'onde suffisamment petite, un point quelconque de l'encéphale ; témoin le traitement des tumeurs de l'hypophyse. Il résulte d'autre part, d'expériences anciennes faites il y a une quinzaine d'années, en collaboration avec le Dr Anglade, méde-

cin-chef de l'Asile Picon, dans lesquelles nous avons pu irradier très longuement des cerveaux de malades atteints de H. C. et de ramollissement, que cette irradiation, même intensive, ne provoque aucun accident pouvant la contre-indiquer. C'est dans ces conditions que sur d'anciens hémiplégiques dont l'état paraissait ne plus s'améliorer, nous avons pratiqué des irradiations sériées. Ce sont les premiers résultats de ces essais que nous rapportons ici.

La technique a été d'abord des plus prudentes. Avec un grand transformateur Gaiffe et un interrupteur à mercure Ropiquet, on avait une étincelle équivalente dépassant 20 centimètres. Un tube Pilon et une soupape Villard permettaient d'avoir un milli dans le tube ; le filtre en aluminium avait de 3 mm/5 à 4 mm/5 d'épaisseur, la durée des irradiations était de 45 à 75 minutes ; leur fréquence hebdomadaire. La région irradiée a été la région temporale, du côté opposé à l'hémiplégie observée, mais on employait tout le faisceau émané du tube et passant à travers le support de filtre, ayant environ 10 cm. de diamètre, soit, comme nous le disons au laboratoire « sans limiter ».

Résultats obtenus. — Voici les résultats obtenus dans les dix premières observations réunies :

Sur la contracture : Dès les premières séances, et quelquefois dès la première, on observe la diminution de la contracture. Chez certains malades, après un petit nombre de séances, nous avons vu la contracture, existant depuis plusieurs mois, disparaître à peu près complètement, en particulier la contracture de la main et des doigts. C'est là le résultat le plus marqué, le plus régulier que nous ayons observé.

Sur la paralysie. — Chez quelques malades, en même temps que la contracture disparaît, le retour des mouvements de flexion de l'avant-bras sur le bras, mouvements d'abduction du pied. Des malades ne pouvant marcher chez eux, dans leur chambre, ont pu, après la troisième séance, sortir seuls à l'extérieur (obs. VI).

Sur l'aphasie. — Chez quelques-uns, la parole est devenue facile et plus claire ; chez d'autres, il n'y a pas eu de modifications.

Contre-indications. — Nous n'avons observé, chez aucun de nos malades, aucun accident pouvant être imputé aux irradiations faites; ni excitation, ni augmentation du tonus, ni sensation de malaise d'aucune espèce. Les malades demandent tous à continuer un traitement dont ils voudraient les séances plus rapprochées.

Réflexions. — Peut-on expliquer cette action des rayons sur les foyers anciens d'hémorrhagie cérébrale par ce que nous savons déjà de leurs effets généraux? Si l'on en croît les auteurs qui ont observé ces foyers, il s'agit, dans la plupart des cas, de foyers ocreux, de cicatrices plus ou moins étendues, de néo-membrane des enveloppes, en particulier de la dure-mère, de compression de la substance cérébrale par ses enveloppes cicatricielles rétractées, de lésions des vaisseaux voisins du foyer par artérite, périartérite, anévrysme miliaire, etc. En particulier, on trouve, dans le travail de Bouchard et Charcot (1), la description répétée, dans les foyers anciens d'hémorrhagies cérébrales, de néo-membranes de la face interne de la dure-mère, pouvant présenter une épaisseur de 1 mm., membrane en lamelles et feuillets, de couleur jaune brun, membranes organisées, avec vaisseaux à minces parois, membranes dont le tissu fondamental est du tissu conjonctif à « éléments fusiformes embryoplastiques », « véritable néoplasme, dit Bouchard, à riche vascularisation ».

Est-ce que, dans cette description, ne sont pas contenus les éléments d'explication, au moins théorique, des effets que nous ont donnés nos premiers essais ? Dans tous les cas, que cette explication soit légitime ou non, ces premiers essais que j'ai voulu rapporter ici sont assez encourageants pour que nous soyons engagés à les continuer sur une large échelle.

Discussion.

Le Dr Beolère ne peut croire à l'action des rayons X sur des foyers sclérosés. Les améliorations constatées ne sont-elles pas

(1) Œuvre complète de Charcot. (Tome IX.)

dues plutôt à la suggestion involontaire opérée sur le malade chronique par tout nouveau traitement ?

Le Dr Jaulin désirerait savoir si l'auteur a examiné les reflexes.

Le Dr Bourguignon. — Dans les cas d'hémiplégies il peut y avoir des améliorations réelles, de la diminution de l'exagération des réflexes. Les résultats s'obtiennent rapidement, en trois ou quatre semaines, puis, plus rien. M. Bourguignon cite le cas d'un hémiplégique depuis plusieurs années qui, par la suggestion, récupéra la plus grande partie des mouvements.

Dr Miramond de Laroquette. — *Utilisation d'échelles de teintes radiographiques pour l'étude du rayonnement des ampoules.*

L'A. a utilisé pour la mesure du rendement des ampoules et l'étude de certaines particularités du phénomène radiographique des échelles obtenues en *impressionnant des secteurs parallèles d'une même plaque pendant des temps régulièrement progressifs* de 1 à 30" ; la comparaison des teintes obtenues dans les différents temps et les différentes conditions d'expérience permet de faire des déductions relativement précises qui peuvent servir notamment pour le calcul des temps de pose.

Pour diverses ampoules, l'A. a étudié avec ce procédé l'intensité d'action chimique du rayonnement suivant l'intensité en milli du courant, suivant la longueur d'étincelle, la hauteur de l'anticathode. Il a constaté la valeur insignifiante des rayons secondaires émis par les plaques métalliques sous-jacentes aux clichés — le coefficient très élevé d'absorption du verre du cliché et de filtres divers, le coefficient de renforcements des écrans renforçateurs la sensibilité relative des plaques et des papiers radiographiques.

C'est un procédé simple et commun et qui fournit des données exactes sous condition d'une technique minutieuse.

Avec le même procédé l'auteur a mis en évidence l'importance des *rayons chimiques lumineux, ultra-violets et des rayons X les plus mous arrêtés par l'enveloppe de papier noir des plaques*

radiographiques. Une plaque impressionnée en chambre noire mi-partie à nu et mi-partie sous papier noir montre que l'action chimique est huit fois plus forte à nu; il faut huit secondes sous papier noir pour obtenir la teinte obtenue en une seconde à nu sur le cliché — la sensibilité de la plaque est dans des conditions données épuisée à nu en 3'' — et en 25'' seulement sous papier noir.

Ces rayons très chimiques, très absorbables, arrêtés par une simple feuille de papier et par conséquent par la peau, doivent jouer un rôle important dans la radiothérapie cutanée sans filtre et dans les radiodermites; la radiothérapie du favus et de l'impétigo donne des résultats différents suivant que la peau est ou n'est pas bien rasée ou décapée.

Dr DE KEATING-HART.— *Traitement des tumeurs par la thermo-radiothérapie*. (Conclusions de l'auteur).

De l'ensemble des faits exposés plus haut et de la critique à laquelle je les ai soumis, voici les conclusions que je suis en droit, ce me semble, de tirer :

1° Sur dix des observations rapportées par moi, les sept premières au moins sont certainement des cancers, les trois autres le sont presque sûrement.

2° Toutes les tumeurs traitées présentaient des caractères cliniques ou histologiques de la plus grande gravité; neuf sur dix étaient inopérables ;cinq étaient des récidives post-opératoires avec généralisation; deux avaient déterminé un état de cachexie marquée; enfin, quatre au moins, et peut-être cinq, se sont terminées par la mort malgré les très beaux succès locaux obtenus sur eux.

3° Dans six d'entr'eux, de qualité néoplasique certaine et es trois cas de cancer du tube digestif, de diagnostic plus discutable mais moralement sûre, il s'agissait de tumeurs situées profondément dans les tissus (os de la face, sein, poumon, abdomen).

4° Six de ces cas présentaient des ulcérations plus ou moins profondes.

5° Or, tumeurs profondes, multiples, récidivées, d'une excessive malignité, et pour la plupart, sinon toutes de nature épithéliomateuse, ont fondu le plus souvent après quelques séances de thermo-radiothérapie (4 ou 5 en moyenne) et les ulcérations se sont aussi rapidement cicatrisées.

6° Aucun agent thérapeutique chimique ou physique connu (radium, radiothérapie simple) n'a jamais produit de résultats comparables dans des cas comparables.

7° Est-ce à dire que la thermo-radiothérapie prétende guérir le cancer? Une telle idée est loin de ma pensée. Faire disparaître plus ou moins rapidement des tumeurs malignes ou cicatriser les plaies qu'elles déterminent n'est point forcément empêcher leur récidive ni arrêter leurs métastases. Le traitement du cancer comporte un ensemble d'actions thérapeutiques, chirurgicales ou médicales, dont la thermo-radiothérapie ne doit être considérée que comme un des éléments. Je vous entretiendrai quelque jour de la façon dont je conçois cet ensemble, et en particulier des beaux succès que je dois à l'association de la fulguration avec la méthode que je viens de vous décrire; mais d'ores et déjà il m'a paru bon de vous faire connaître dans ses principes et dans ses résultats un moyen de traitement local des cancers inopérables dont l'efficacité se montre nettement beaucoup plus grande que celle d'aucun des autres moyens connus jusqu'ici.

Dr Hauchamps (Bruxelles). — *Contribution au radiodiagnostic de la calculose biliaire.*

Drs Colanéri et Terracol (Metz). — *Utilité de la pneumo-séreuse dans le diagnostic radiographique des affections traumatiques articulaires.*

La thérapeutique chirurgicale des lésions articulaires plus interventionniste qu'avant la guerre, doit être secondée d'une façon systématique par des examens radiographiques après insufflation des articulations. La radiographie sans préparation spéciale de l'article reste muette, même pour un œil exercé, sur les

lésions méniscales et ligamentaires ; l'articulation insufflée, on voit plus en relief les rebords osseux, les ligaments sont dessinés, la synoviale apparaît dans toute son étendue, ses limites peuvent être définies, ses diverticules précisées et même ses altérations capacitaires mesurées.

Nous avons insufflé des articulations du genou, de l'épaule et du coude; les autres articulations sont plus difficilement injectables. La technique est la même, l'insufflation doit toujours être faite sous le contrôle d'un chirurgien ou d'un médecin exercé (asepsie, élimination de toute idée de bacillose,connaissances anatomiques) l'article doit être vidé, on se servira d'une aiguille a injection hypodermique, de la seringue de Lüer à grande capacité, de la pompe de l'appareil Potain; le trocart à genou cree des brèches qui provoquent la diffusion de l'air dans les parties extra-articulaires.Air injecté, ni azote, ni oxygène, mais de l'air atmosphérique pratiquement stérile. La résorption se fait en moyenne en quatre ou cinq jours. Nous avons utilisé pour la résorption rapide le système préconisé par Chuiton pour le pneumo-péritoine avec bon résultat mais difficile pour la radiographie précise de profil. L'injection est pratiquée par les voies d'accès opératoires: à l'épaule : région antérieure, au coude : face postérieure, au genou, où l'on pratique habituellement la ponction: angle supéro-externe de la rotule; préférablement en perforant le tendon du quadriceps. C'est au genou surtout que la pneumarthrose est indispensable : chaque hémarthrose ou hydarthrose traumatique est régulièrement insufflée, radiographiée ensuite. On recherche sur le radiogramme l'intégrité des ailerons rotuliens, des ménisques, de leurs points d'insertion, les dimensions et les diverticules de la synoviale (point capital chez les hydarthrosés à répétition). On mesure l'écartement des extrémités articulaires, que facilite la laxité articulaire. Enfin on découvre des corps étrangers et des anomalies osseuses rendus plus manifestes.

Nous croyons qu'il est préférable de limiter l'insufflation aux affections traumatiques surtout en considération du résultat pratique.

Discussion.

Dr Beclère. — Les premiers essais de cette méthode furent publiées en 1905; un cas de mort fut signalé. Il est donc utile d'insister sur les précautions à prendre. L'introduction d'oxygène est plus dangereuse dans les articulations que dans le péritoine.

Le Dr Jaulin se demande pourquoi la pénétration de l'air dans la tumeur blanche serait plus dangereuse que dans la cavité péritonéale tuberculeuse.

Le Dr Arcelin a employé l'injection d'éther dans les arthrites tuberculeuses, c'est un procédé rapide ; il faut signaler pourtant qu'il est douloureux mais au bout du 25 minutes tout rentre dans l'ordre.

Drs Jaulin et Limouzi (Orléans). — *Utilité de la recherche radiographique des lésions osseuses dans la sciatique.*

Les sciatiques vues par les physiothérapeutes sont en général des cas rebelles ayant résisté au traitement médical ordinaire. Le physiothérapeute doit établir un diagnostic causal. Ce diagnostic indiquera le traitement et permettra d'établir le pronostic. Pour cela, il faut un examen complet.

Interrogatoire.— *Inspection:* Amyotrophie, hypotonicité, attitude, démarche.

Palpation portant sur le domaine du sciatique et celui du crural.

Percussion forte de la hanche, du genou, de la région lombo-sacrée.

Mensuration. — *Examen des réflexes.* — *Mobilité* de la hanche et de la colonne vertébrale.

Electro-diagnostic.

Cet examen peut faire soupçonner une lésion de la hanche ou de la région lombo-sacrée. La radiographie confirme souvent cette hypothèse. Les auteurs montrent neuf radiographies choisies parmi plusieurs autres. Les cas de lésions osseuses diverses des dernières lombaires sont fréquentes.

Dr Morlet. — *Etude radiologique du tube digestif, en particulier de l'appendice, d'après la méthode américaine.*

D'après les données qui me furent communiquées par le Dr Arial Georges, de Boston, la méthode des Américains diffère de la nôtre en trois points :

1° Ils emploient comme véhicule du bismuth ou du baryum, le lait soumis à la fermentation lactique, ce qu'ils appellent « butter milk ». Arial Georges prétend, par ce moyen, amener toujours l'appendice sur la plaque sauf dans certains cas pathologiques. Par les préparations à base de farineux au contraire, c'est l'exception.

2° La plupart des Américains donnent la préférence à la radiographie sur la radioscopie; il en est même qui n'ont recours à celle-ci qu'exceptionnellement. Les plus grands progrès ont été faits par ceux qui utilisent les deux méthodes (tels Carmon et Case de la clinique Mayo), et je suis de cet avis : radioscopie d'abord, puis radiographie.

3° Ils emploient le film à double émulsion placé entre deux écrans renforçateurs.

Technique :

1° Examen le matin à jeûn: en position verticale, puis couchée.

2° et 3° Examens six et vingt-quatre heures après.

L'appendice ne se montre parfois que 48 ou 62 heures après.

Si l'on soupçonne l'appendice rétro-cæcal, radiographier le malade couché sur le côté droit, en faisant un angle de 67° avec la plaque, et diriger le rayon incident perpendiculairement à celle-ci.

Appendice normal. — Longueur de 3 à 22 cm. sur largeur de à celle d'un filament.

Ombre homogène ou segmentée sous l'influence des fibres musculaires lisses.

On le trouvera sur le côté interne du cæcum, sur l'extrémité distale flottant librement dans la cavité abdominale; ou bien il se

dirige verticalement le long du canal pelvien; tantôt haut situé, même au-dessus de la crête iliaque; tantôt au contraire, il est très bas dans le pelvis.

Peut se remplir et se vider par intermittence, notamment chez les enfants.

Avec une bonne technique, serait toujours visible.

Appendice pathologique. — La recherche est exceptionnelle dans l'appendicite aiguë, sauf si l'on soupçonne une transposition d'organes.

Il en est autrement dans l'appendicite chronique et les circonstances qui y conduisent.

Voyons rapidement les cas :

1. *Absence de l'ombre.* — S'il n'y a pas eu appendicectomie, c'est que la lumière est obstruée (épaisissement de muqueuse, condure, mucus, concrétion).

La douleur à la pression à l'endroit supposé confirmera le diagnostic.

2. *Appendice rétro-cæcal.* — Doit nous mettre en garde; s'il est mobile il sera normal; s'il est fixé, généralement il sera malade.

3. *Forme.* — Variations de forme peuvent être dues à concrétions, coudure, adhérences.

4. *Stase.* — Normalement se vide en même temps que le colon; évacuation peut demander une semaine et plus; l'appendice qui se vide mal est un champ fertile pour formation de coprolithes avec, tôt ou tard, appendicite définitive.

5. *Adhérences.* — Appendice peut adhérer à la plupart des organes abdominaux ou aux parois du bassin. La détermination d'une fixation permanente est pathologique.

J'ai cherché à mettre ces données en pratique et j'ai obtenu l'appendice, comme en fait foi la série de radiographies que je présente. J'ai eu cependant des échecs; j'avoue que ma technique n'a pas toujours été impeccable n'ayant pu remplacer entièrement les appareils réquisitionnés chez moi.

Je crois toutefois la réussite liée à l'observance de menus détails de technique tels : genre de « butter milk » (simple babeurre?

Yoghourt? Koumys ?) forme du baryum (baryum en poudre? baryum en pâte comme celui de Poulenc?), degrés de fluidité du repas opaque, recherches parfois laborieuses à l'écran, etc.

Le but de ce petit rapport est précisément d'engager ceux que la question intéresse, à faire des recherches dans ce sens.

Pour ma part, j'ai employé au début le babeurre avec le baryum en poudre; puis le Yoghourt, avec le même baryum, ou celui de Poulenc; j'ajoute, s'il le faut, un peu d'eau à cette préparation pour lui donner la forme d'une crême assez fluide pour être bue.

Discussion.

Le D[r] DE KEATING-HART préfère l'emploi de la radioscopie qui nous montre les mouvements et nous permet la palpation.

Le D[r] BECLÈRE ne peut admettre que l'on fasse des diagnostics basés exclusivement sur la radiographie. CASE le dit d'ailleurs pour l'exploration de l'appendice il faut faire passer le bismuth dans l'appendice par palpation.

L'importance du véhicule du bismuth ne paraît pas évidente à M. Beclère.

Le D[r] HAUCHAMPS. — L'examen radioscopique est nécessaire pour faire un bon diagnostic par les rayons X.

D[r] GASTOU (Paris). — *Adéno-cellulite-médiastinale.*

Le D[r] GASTOU montre une série de radiographies en position frontale de malades atteints d'adéno-cellulite-médiastinale qui furent améliorées par le traitement spécifique.

Discussion.

D[r] BECLÈRE. — Pour voir le médiastion il faut un examen oblique.

D[r] DE KEATING-HART. — *Deux signes radioscopiques précoces de la sténose du pylore.*

M. DE KEATING-HART signale deux signes radioscopiques qui lui ont permis assez souvent déjà de reconnaître l'existence de la

sténose avant que les signes cliniques ou radiologiques habituels ne l'aient révélée. Ce sont : 1° une déformation particulière de l'ombre stomacale lui donnant l'aspect d'une « *pipe allemande* », et 2° une oscillation de haut en bas, saccadée, rythmique, du niveau du contenu liquide, isochrone aux mouvements de la respiration, mais d'une amplitude plus grande que celle-ci, indice de l'effort d'expulsion fait par l'organe et se traduisant par un véritable « coup de bélier ». Le premier signe n'est, pour l'auteur, qu'un indice de probabilité, le deuxième est, selon lui, un signe de certitude de sténose.

Discussion.

Le Dr Béclère. — Il ne faut pas confondre la sténose avec le spasme. Les signes énoncés par M. de Keating-Hrt ne me semblent pas suffisant pour poser le diagnostic de sténose.

Séance du mercredi 28 juillet, 8 heures.

Dr Nogier. — *La radiothérapie des fibromyomes utérins* (comparaison avec la radiothérapie avec l'intervention chirurgicale).

Une analyse paraîtra dans le prochain numéro.

Discussion.

Dr Morlet. — Je ne partage pas complètement l'opinion du confrère Nogier, qui tend a mettre de côté, dans le traitement des fibromes la radiothérapie au profit exclusif de la radiumthérapie. J'ai irradié assez de ventres, tant pour fibromes que pour cancers, péritonites tuberculeuses, etc., pour répondre à certains de ses arguments.

1° Dangers de la radiothérapie pour la peau, et obstacle à une intervention chirurgicale éventuelle.

2° Dangers également pour les organes profonds.

3° Traitement plus simple et plus rapide par le radium seul.

1) Avec la technique que j'emploie, comportant cependant des doses assez sérieuses sous filtre de 4 mm.Al. je n'ai jamais observé de lésions à la peau du ventre.

Afin de laisser le champ libre à une intervention chirurgicale éventuelle, je ménage toujours sur la ligne médiane un espace de peau non irradiée, d'environ deux travers de doigt; de plus, je laisse un espace de peau également entre chaque champ d'irradiation.

2) Je n'ai jamais observé de lésions à la profondeur avec les doses exigées pour les fibromes, sauf peut-être (mais ce fut extrêmement rare), un peu de trouble intestinal de peu de durée et qui ne gêna nullement la malade.

En calculant bien la direction du rayon incident et la dose arrivant à tel point de la profondeur, on arrive au but sans causer de dégâts.

Et si les accidents ont été provoqués expérimentalement à la muqueuse intestinale de petits animaux, on ne doit pas en déduire que des applications bien dosées doivent les produire chez la femme.

D'ailleurs, une dose de radium suffisamment sérieuse pour atteindre le but à elle seule, placée au centre même des organes abdominaux serait alors, me semble-t-il, au moins aussi capable que l'ampoule de provoquer les accidents que l'on redoute.

3) La technique préconisée par l'auteur ne me paraît pas si simple !

Elle nécessite l'anesthésie chloroformique qui comporte toujours un danger.

Ensuite, l'introduction du radium au centre d'un utérus fibromateux ne va pas toujours sans des difficultés parfois assez sérieuses.

Voici, pour ma part, la technique à laquelle je donne ma préférence jusqu'à nouvel ordre, en raison de sa simplicité et des résultats quelle m'a donnés : j'associe *radiothérapie* et *radiumthérapie.*

Mon traitement comporte trois séries d'applications, chacune à un mois d'intervalle. A chaque série, j'irradie le ventre et le dos par un nombre de portes multiples variant avec le volume de la tumeur, ce qui prend un nombre de quatre à six séances de trois

quarts d'heure chacune, à raison d'une par jour. Je termine la série par une application de radium de 48 heures, placé au fond du vagin. Mes tubes de Dominici sont enfermés dans un étui de plomb de 3 mm., entouré de 2 mm. de papier et de cm. de gaze ou d'ouate.

Grâce à cette méthode, j'ai vu disparaître les hémorrhagies les plus graves souvent après la première série; j'ai toujours constaté la ménopause après la deuxième série.

Jusqu'à présent, je n'ai pas dû dépasser trois séries. Quant aux fibromes eux-mêmes, j'en ai obtenu la disparition totale, même de très gros fibromes, ou tout au moins une réduction telle qu'ils ne constituaient plus une gêne pour la malade.

Mᵉ Laborde. — *Technique du traitement des fibromes par le radium. — L'émanation du radium, son emploi pratique.*

Dans le traitement des fibromes de petit et de moyen volume, les irradiations vaginales permettent d'obtenir les mêmes résultats que les applications intra-utérines; elles semblent à l'auteur un procédé pratique en raison de sa grande simplicité et du minimum d'incommodité et de risques auxquels on expose la malade.

Discussion.

M. Bourguignon a remarqué qu'après une application de radium ou de rayons X les premières règles sont en général plus abondantes que précédemment.

Dʳ Morlet. — *Traitement par le radium de :*

1° *Un cas de verrues externes et internes de la verge.*

Présente dix-sept verrues sur le gland; le canal en est tapissé sur un trajet de 8 centimètres à partir du méat. Il coule encore des suites d'une blennoragie.

L'affection date de 3 ans 1/2 pendant lesquels il a été soumis vainement aux traitements classiques, y compris le raclage et la cautérisation.

Chaque verrue est cerclée par une cache de plomb et traitée par une plaque de radium sans filtre pendant une demi à une heure et demi.

Les verrues internes sont traitées par du radium inclus dans une sonde en caoutchouc laissée en place douze heures (4 fois 3 heures en 2 jours).

Guérison radicale sans réaction.

Disparition de l'écoulement entretenu par les verrues.

2° *Prurits rebelles.*

1. Prurit vulvaire et périanal chez une femme. Une plaque de radium est appliquée sans filtre 15 minutes par place. Guérison.

Légère récidive après un mois et demi.

Nouvelle application; guérison définitive.

2. Prurit scrotal chez un capitaine de navire; guérison après une seule application semblable.

3. Prurit vulvaire avec peau épaissie par grattage et eczéma consécutif.

Guérison après une seule application de 20 minutes.

4. Vieillard de 68 ans atteint de marisques; peau épaissie, eczémateuse, depuis pointe du scrotum jusque et y compris le scrotum; par place, des fissures suintantes.

Application du radium 15 minutes par place. Des démangeaisons à l'intérieur de l'anus sont traitées par la méthode de Doumer.

Disparition des démangeaisons et de l'eczéma; la peau fissurée redevient normale.

Récidive à l'endroit le plus fissuré : pli entre anus et scrotum.

Une application de 20 minutes par place.

5. Homme de 50 ans dans le même état, avec en plus furonculose aux mêmes endroits.

Même traitement et sérothérapie contre la furonculose.

Traitement de Doumer contre fissures anales. Guérison.

Récidive aux régions fissurées: nouvelle application de radium.

Appareils employés :

Verrues externes : petite plaque ronde de 1 cm. de diamètre avec 5 milligr. bromure de radium.

Verrues internes : tube de 3 ctg. bromure de radium.

Prurits : plaque de 3 cm. carrés avec 2,25 ctgr., bromure de radium.

Dr Morlet. — *Un cas de maladie de Perthes.*

J'ai cru intéressant, avec mes collègues Günzburg et Herz, d'Anvers de vous présenter ce cas d'une affection assez rare, et que, pour ma part, je voyais pour la première fois.

Il s'agit d'un enfant de 5 ans 1/2; ses antécédents sont normaux; les parents sont sains; pas de maladies importantes.

Il y a un an, il fit une chute légère qui fut suivie d'un peu de boiterie de la hanche droite; celle-ci disparut par quelques semaines de repos.

Il y a six semaines, nouvelle boiterie, très légère.

Le Dr Herz, soupçonnant une coxalgie m'envoya l'enfant à radiographier : il présentait, en effet, des symptômes cliniques qui justifiaient cette manière de voir: boiterie, pli inguinal un peu effacé, légère atrophie de la fesse et abaissement du pli fessier.

Voici la radiographie que j'obtins : un col plus large et plus lourd que de coutume, le trochanter déplacé; noyau osseux de l'épiphyse et espace interarticulaire plus petit ; le col enfoncé dans la tête.

Je dus déclarer à mon collègue que l'enfant, cliniquement présentait bien des signes de coxalgie au début, mais que je ne reconnaissais dans ma radiographie aucun des signes classiques de cette affection.

Il fit appel au spécialiste, en l'occurence notre confrère Gunzburg qui étudia le cas; le Pirket fut négatif : il conclut à une maladie de Perthes.

Le petit malade fut présenté à la Société de médecine physique d'Anvers, et voici ce que M. Gunzburg nous dit à ce sujet:

Avant 1910, on a toujours décrit ces cas comme tuberculoses. Cependant, en 1910, Ludoff, puis Legg, puis Calvé attirèrent l'attention sur ces cas; Perthes la même année également. Legg décrit cinq cas entre 5 et 8 ans. Calvé en décrivit dix entre 3 1/2 et 10 ans ; il signala que le Pirket était négatif; il n'y avait pas de syphilis.

Perthes, dans une premier travail, donna six observations détaillées chez des enfants de 7 à 12 ans; dans une deuxième travail paru en 1913, il déclara que ce n'était non plus de l'arthrite déformante; il a même pu examiner un morceau d'os réséqué et a trouvé que le tissus n'était ni tuberculeux, ni déformant.

Schwerz, élève de Perthes rassemble [illegible] cas : 44 garçons et 11 filles entre 3 1/2 et 12 ans.

La cause, d'après eux, résiderait dans un état de dénutrition de l'épiphyse; si l'on en juge d'après l'anatomie, il s'agit d'une ossification défectueuse qui a lésé l'artériole nourricière col du fémur; celui-ci pénètre dans l'épiphyse affaiblie, et la tête s'aplatit. Notre cas semble confirmer cette hypothèse en tout point, et il y a lieu de rapprocher cette affection de la maladie de Schlater due à une cause semblable, mais entamant un autre point d'ossification.

Dr FOVEAU DE COURMELLES (Paris). — *Les hémorragies utérines et leurs traitements physiothérapiques.*

Revue des traitements physiothérapiques employés. L'auteur réclame la priorité du traitement des fibromes par la radiothérapie, traitement qu'il a employé il y a seize ans.

Drs GUILBERT et BAUDON (Paris). — *Notes sur la radiothérapie profonde en Allemagne.*

Faute d'appareillage approprié la radiothérapie profonde n'a pas fait en France les progrès que nous avons pu constater en Allemagne.

Il nous a paru intéressant de résumer les conclusions de nos voyages d'études en quelques notes sur :

1° L'appareillage et les tubes employés ;

2° Les moyens de mesure des rayons pénetrants ;

3° Les différentes méthodes d'application ;

4° Les résultats qui nous ont été donnés.

Pr PAUTRIER (Strasbourg) et Dr PAYENNEVILLE (Rouen). — *Traitement des télangectasies post-radiothérapiques.*

En 1914, l'un de nous passait en revue les principales indications thérapeutiques de la douche filliforme, et à ce propos il signalait que, dans certains cas de télangectasies consécutives à la radium ou à la radiothérapie, cette nouvelle méthode de traitement pourrait peut-être donner des résultats esthétiques meilleurs que toutes les autres (scarifications, électrolyse, neige carbonique) ; ce sont ces idées que nous avons remis en pratique avec succès.

Nous rapportons plusieurs cas de larges placards traités par la douche filliforme dans lesquels le résultat esthétique a paru satisfaisant (plaques de télangectasie du cou et de la région dorsale consécutive au traitement radiothérapique de goitres, et d'un cas de syringomyélie).

M. MIRAMOND DE LAROQUETTE. — *La radiographie des anciens manuscrits et des vieilles reliures.*

Les vieux manuscrits dont la valeur archéologique est parfois considérable doivent être soigneusement authentifiés ; ce qui n'est pas toujours facile, et l'analyse chimique est souvent nuisible à la conservation de ces doncuments.

D'autre part, certaines vieilles reliures contiennent des documents anciens, tels que manuscrits, dessins, cartes à jouer, etc. Des trouvailles intéressantes ont été faites dans l'épaisseur des cartonnages : mais il était impossible d'explorer les reliures sans les détériorer.

L'analyse radiographique peut, à ces deux points de vue, et sans inconvénient, fournir des renseignements utiles, grâce à la composition particulière des encres et des couleurs anciennes plus imperméables au rayons X.

J'ai fait, à ce sujet, avec mon ami, le commandant Millot, officier de marine, bibliophile fervent et qui en a eu la première idée, des expériences fort concluantes rapportées en avril dernier à l'Académie des inscriptions et belles lettres, par M. Omont.

L'encre noire des manuscrits qui, à dater du XIIe siècle, était en partie, composée de sulfate de fer et de noix de galle est légèrement opaque aux rayons X; les caractères écrits avec cette encre peuvent se révéler à travers quelques feuilles de papier avec des rayons très mous et des poses très courtes.

L'encre noire des imprimeurs composée, dès l'origine, d'huile et de noir de fumée n'est pas décelée par les rayons X.

Les couleurs employées à la décoration des manuscrits et pour les rubriques et les capitales des incunables sont plus ou moins imperméables suivant leur composition chimique. On les décèle avec des rayons 3 ou 4 B, à travers de fortes épaisseurs de carton. La découverte radiographique d'une de ces rubriques permet d'affirmer l'existence dans une reliure d'un document ancien et dans certains cas aide à en préciser l'origine.

Les deux clichés ci-joints donnent l'un la photo, l'autre la radio d'un manuscrit. Les caractères noirs ne se voient pas sur la radio qui révèle seulement les caractères en couleur bleu U et I et rouge: R et — existant *sur les deux faces* d'un manuscrit. Une copie faite avec de l'encre et des couleurs modernes n'a rien donné a la radio, ce qui aurait permis de déceler le truquage.

Etienne HENRARD.



FIG. 1. — Cancer de la verge. — Face.



FIG. 2. — Cancer de la verge. — Profil. — Indurations envahissant la moitié de la verge.

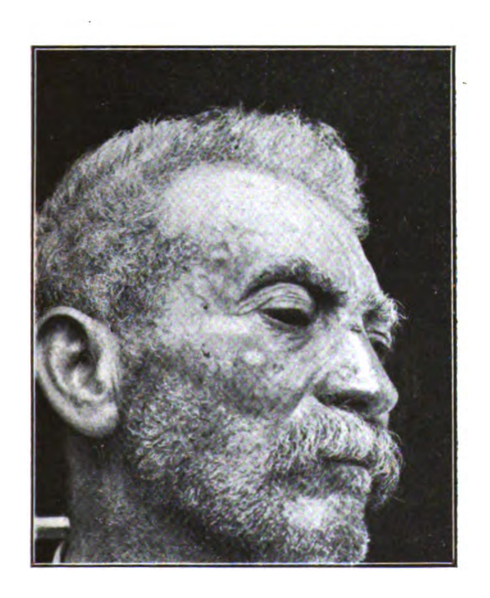


FIG. 3. — Cancer de la verge. — Visage du malade H.. , portant des cicatrices nombreuses sur peau hyperpigmentée, semée d'ephélides et de petites verrues. — Sur la crête du nez, épithelioma.

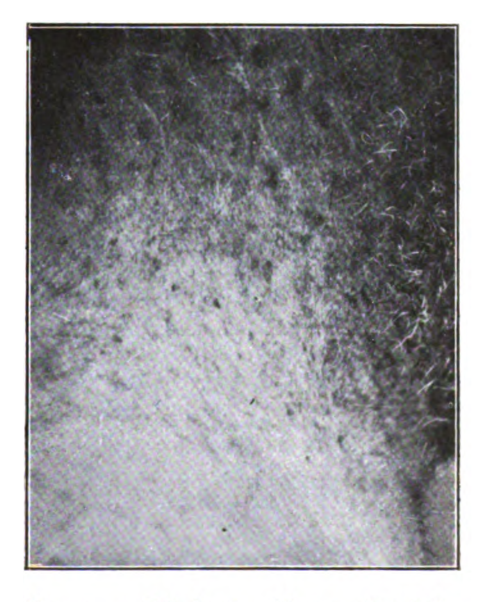
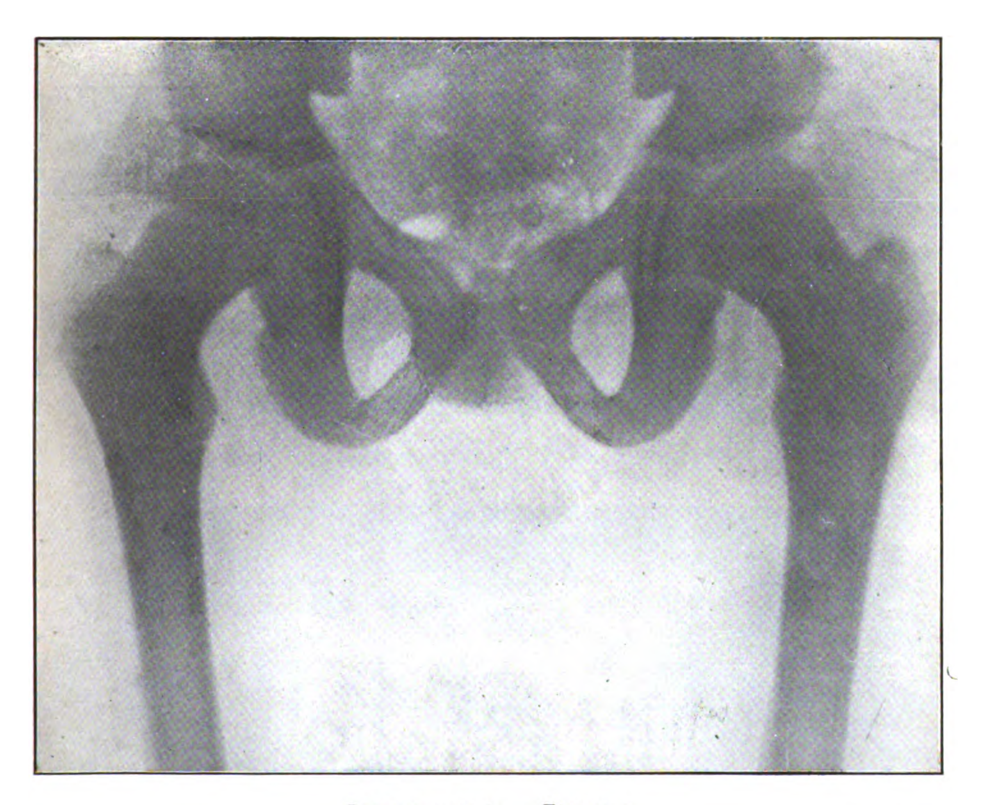


FIG. 4. — Malade H... Nuque. Ephélides, pigmentations, téléangectasies, petites verrues.

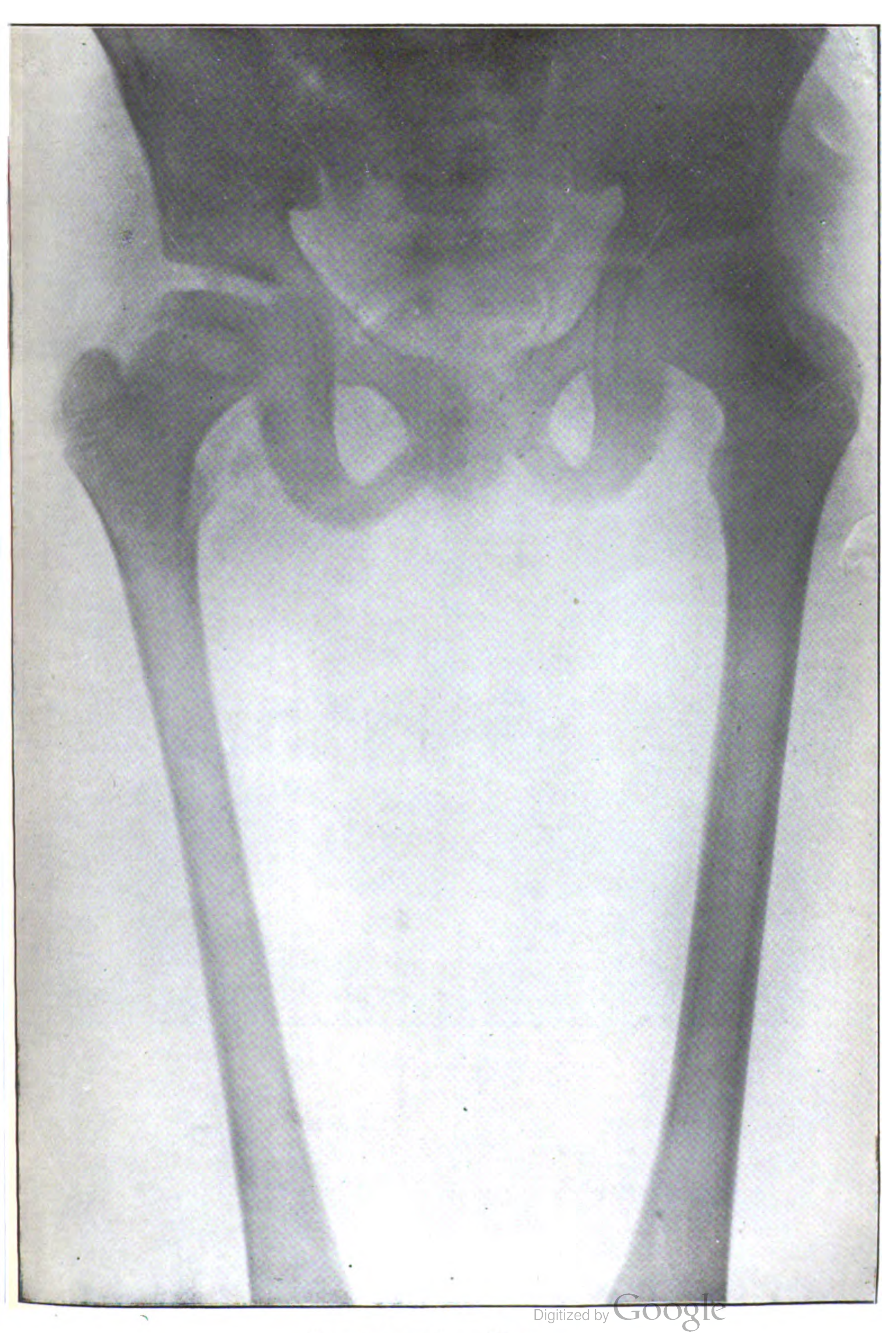


Observation I. — Figure 1.



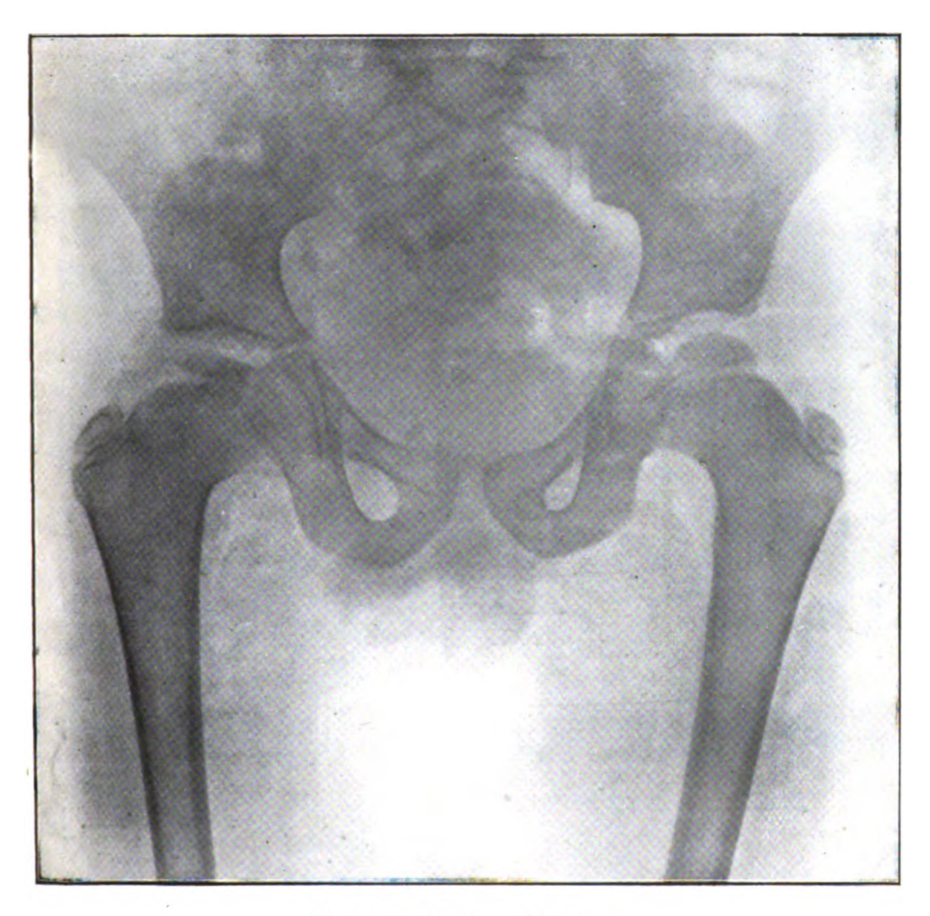
OBSERVATION I. — Figure 2

Dr Ét. Sorrel (Paris).

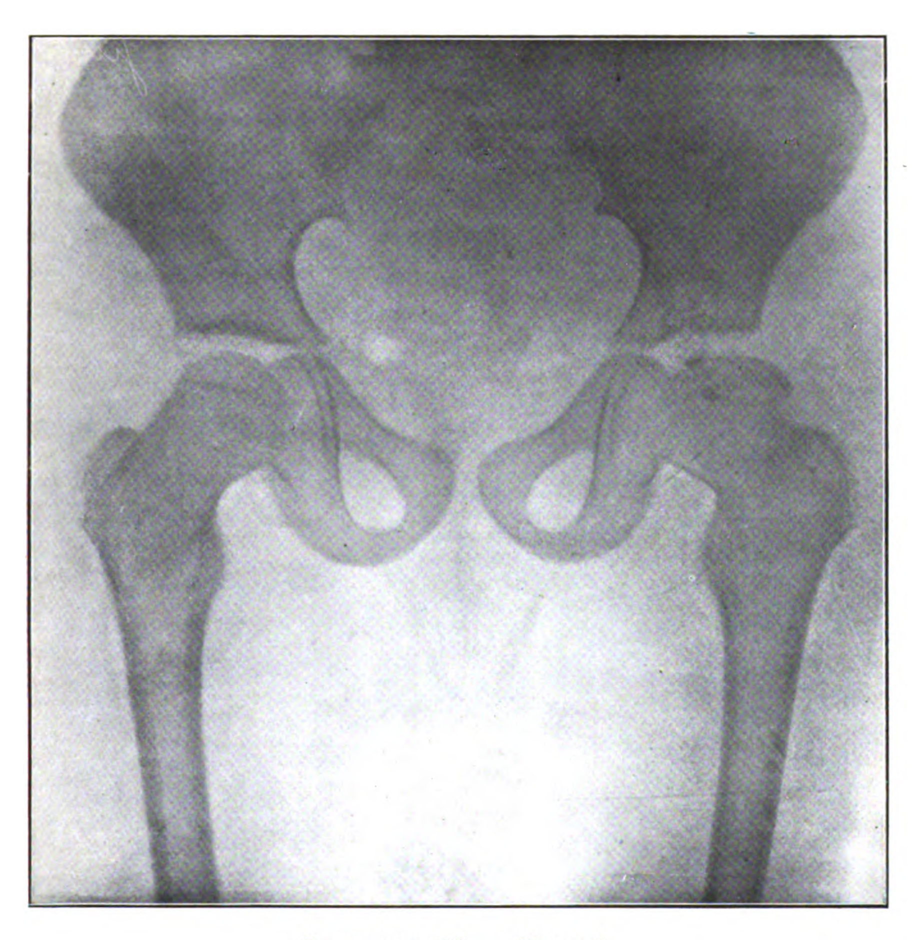


Observation I. — Figure 4.

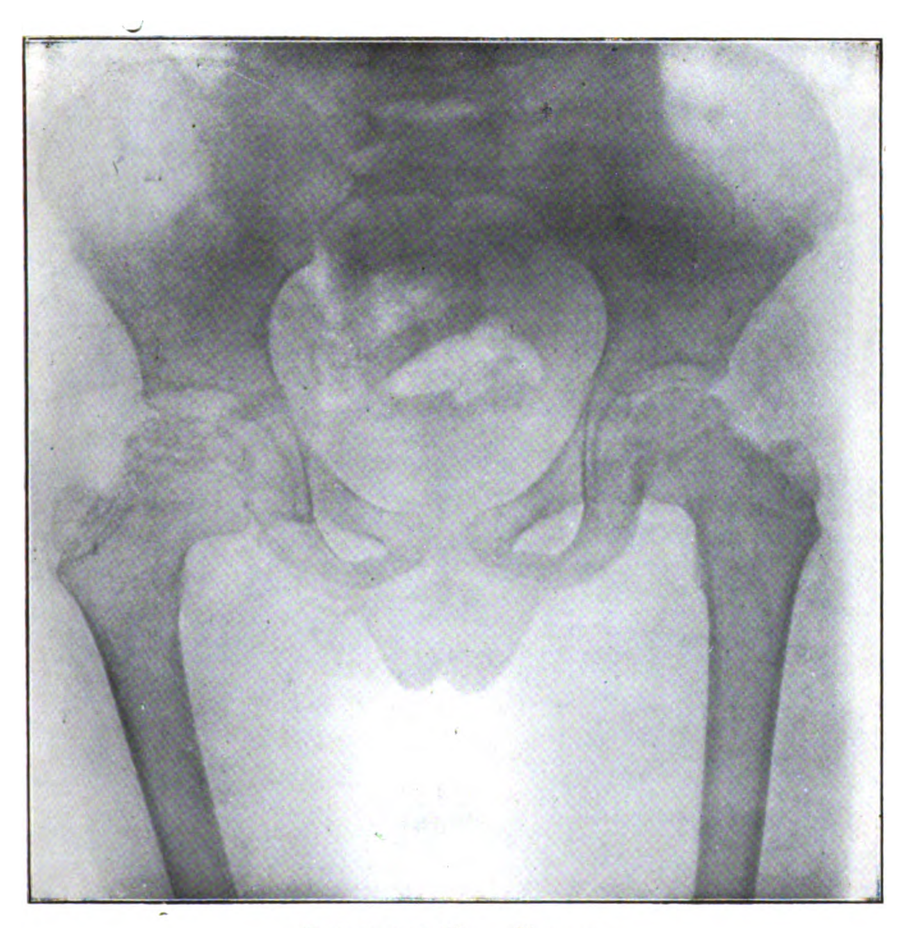
Dr Ét. SORREL (Paris).



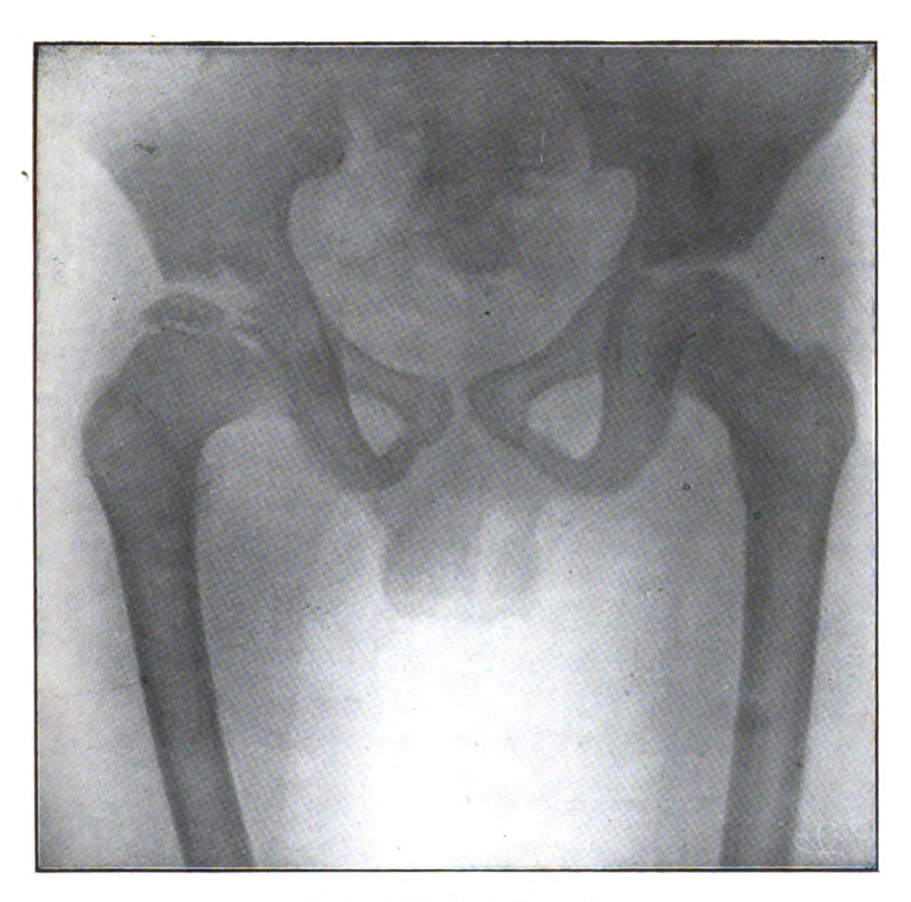
OBSERVATION II. — Figure 5.



OBSERVATION III. — Figure 6.



Observation IV. — Figure 7.



OBSERVATION V. — Figure 8.



OBSERVATION VI. — Figure 9.

Un cas de paraplégie cervicale douloureuse

avec contracture en voie de guérison après huit séances de radiothérapie de haute pénétration

par le Dr René DESPLATS (Lille)

Le titre de ma communication est volontairement vague, comme le fut le diagnostic de la malade qu'on m'amena le 8 novembre 1919. Il s'agissait pourtant de la femme d'un médecin, examinée avec soin par un grand nombre de confrères, depuis le début de sa maladie qui remonte à décembre 1918.

A cette époque, consécutivement à une grippe bénigne, qui dura douze ou treize jours pour guérir sans complication apparente, elle éprouva pour la première fois un chatouillement dans l'épaule droite et une gêne des mouvements des doigts, qui l'empêchait de jouer du piano; à ces phénomènes se surajoutait une sensation de prurit matinal et vespéral dans tout le membre supérieur droit.

En janvier 1919 apparut une légère douleur dans le membre supérieur gauche, avec difficulté des mouvement et sensation de démangeaison. Tous ces phénomènes ont été se développant progressivement et ont abouti fin avril à un prurit intense; à des douleurs vives et presque permanentes dans les deux membres supérieurs, avec paroxysmes pouvant durer plusieurs heures, provoqués par la moindre excitation (bruit, marche sur le plancher, frôlement) et même spontanés; à une impotence de deux membres supérieurs qui tendent à se contracturer, le gauche en flexion, le droit en extension. Les mouvements de flexion, d'extension, de rotation de la tête sont, dès ce moment, très limités, de sorte que le cou est rigide en permanence. Il existe de fréquentes douleurs dans la nuque, que provoque le baillement.

Quand je vois la malade pour la première fois, le 8 novembre, elle est très amaigrie, ses crises sont subintrantes, durant parfois

cinq ou six heures et le moindre attouchement les provoque; le membre supérieur droit est contracturé en extension, le gauche en flexion avec main de prédicateur; les épaules sont ramenées en avant; la colonne cervicale est immobilisée en extension.

L'examen des réflexes aux membres supérieurs est rendu impossible par la contracture. On trouve aux membres inférieurs un peu d'exagération des réflexes, pas de trépidation épileptoïde, pas de Babinski. Il n'y a aucun trouble de la sensibilité, pas de troubles de la miction, ni de la défécation. La colonne cervicale n'est pas douloureuse à la palpation, ni à la percussion. Une radiographie de la colonne cervicale faite il y a quatre ou cinq mois n'a fourni, paraît-il, aucun renseignement. Je n'ose pas, le jour où je la vois pour première fois, ajouter la fatigue de l'examen radiologique à celle d'un traitement qui va durer plus d'une heure.

Première séance de radiothérapie le 8 novembre sur la région cervicodorsale.

Je pratique une irradiation de 25 minuites sur la région cervico-dorsale droite à 25 centimètres de l'anticathode avec une ampoule Coolidge Standard alimentée par contact tournant, 21 centimètres d'étincelle, 2 milliampères dans l'ampoule, 4 millimètres de filtre d'aluminium oit : 6 unités H de rayons n° 9 à la peau.

Deuxième séance le 6 décembre dans les mêmes conditions.

Les mouvements du membre supérieur droit ont été trouvés moins difficiles et moins limités; les crises douloureuses sont encore nombreuses à droite comme à gauche, mais beaucoup moins longues (8 à 10 minutes); la contracture est intense à gauche.

Troisième séance le 9 janvier. Il n'y a plus eu de douleurs à droite; mais les douleurs sont toujours très violentes à gauche; elles paraissent cependant avoir diminué en étendue et s'être surtout limitées au poignet et aux doigts. 6 unités H de rayons n° 9 à droite — 11 unités n° 9 à gauche.

Quatrième séance le 16 février. — Les crises se sont très nettement atténuées en intensité et en durée et en nombre du côté

gauche, au point que la dose de morphine est passée de 7 centigrammes à 3 centigrammes; la malade a gagné 3 kilos 1/2, ses nuits sont bien meilleures; elle a pu dormir six heures de suite une de ces dernières nuits. Comme la peau a réagi assez vivement, je fais dans les mêmes conditions 8 H à gauche — 6 H à droite.

Cinquième séance le 12 mars. — Le membre supérieur est guéri; la malade se sert de sa main droite pour manger. 10 H sur région cervicale gauche — 4 H à droite.

Sixième séance le 23 avril.— La guérison se maintient à droite; je ne constate pas d'amélioration à gauche. 12 H sur région cervicale gauche en éloignant l'anticathode à 27 centimètres. Ce jour-là je pratique deux radiographies de la colonne cervicale; la radiographie de profil me montre une déformation très appréciable des corps vertébraux dont les contours sont estompés et qui paraissent creusés de lacunes, donnant l'impression d'une désagrégation. Il n'est plus douteux qu'il s'agisse d'un mal de Pott cervical.

Septième séance le 25 mai. — Amélioration manifeste à gauche; il n'y a plus eu une seule grande crise, depuis le 23 avril, sauf dans les vingt-quatre heures qui ont suivi la séance. Il n'y a plus eu de démangeaison.

12 H sur région cervicale gauche à 27 centimètres.

Huitième séance le 1er juillet. — On ne fait plus que 2 centigrammes de morphine; il n'y a plus une seule crise, depuis la dernière séance; la souplesse de la colonne cervicale dans les mouvements de flexion augmente.

9 H sur région cervicale gauche.

Du 1er juillet au 6 septembre je cesse les séances; vers le 20 août, la malade recommence à éprouver dans le membre supérieur gauche des douleurs vives en même temps qu'un prurit intense, alors que le côté droit reste complètement guéri. Je continue le traitement.

Je m'excuse de rapporter une observation encore en cours, mais qui m'a paru intéressante, autant par l'action sédative des rayons pénétrants à haute dose dans un cas de névralgie paroxystique que par son action sur le mal de Pott lui-même, qui est la cause incontestable de la névralgie, comme de la contracture.

LA RADIOPELVIMÉTRIE RADIOSCOPIQUE

sa technique

par

le Dr Haret, et le Dr Grunkraut.

Chef du service central de radiologie de l'Hôpital Lariboisière de Paris.

(de Varsovie). Assistant bénévole.

L'exploration facile du squelette, par les rayons X, a naturellement fait penser à la possibilité de mesurer les différents diamètres du bassin. Les procédés qui ont été utilisés portaient uniquement sur la radiographie. Le professeur Fabre, de Lyon, dans la thèse d'un de ses élèves, le Dr Donnezan, en 1906, préconisait une méthode simple et précise, au moyen d'un cadre placé sur la malade. Quelques temps après le professeur Destot modifiait légèrement cet appareil et récemment l'un de nous apportait également quelques modifications au cadre primitif. De leurs côtés les Drs Guilbert et Gimbert proposaient une autre méthode, basée celle-ci sur le même principe que le repérage des projectiles par le compas de Hirtz. Mais ceci demandait l'établissement d'une épure compliquée.

Nous avons donc cherché un procédé simple, facile à appliquer, un procédé radioscopique, dont l'exactitude nous a été prouvée par les recherches anatomiques que nous avons entreprises à cet effet.

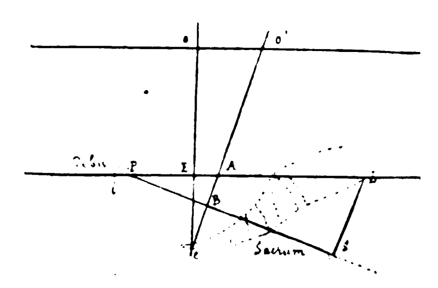
La visibilité du bassin à l'écran radioscopique est absolument suffisante, pour distinguer les différents éléments anatomiques qui entrent dans sa constitution. On voit très nettement le détroit supérieur, limité en avant par l'arc du pubis, sur les côtés par les os iliaques, en arrière par le sacrum, dont le bord supérieur et antérieur constitue l'extrémité postérieure du diamètre pro-

monto-pubien minimum. Ce bord est nettement séparé de la cinquième lombaire par un espace clair (le disque intervertébral) qui d'ailleurs, est le dernier des espaces intervertébraux visibles à l'écran. En un mot, on voit à l'écran radiscopique, les éléments anatomiques que nos allons utiliser comme points de repères, lesquels sont pour ainsi dire renforcés par l'accolement sur la peau, de petits disques de plomb. Le point capital est de placer le sujet dans une position telle par rapport à l'écran que le parallélisme soit assuré entre cet écran et les différents diamètres considérés.

Il existe un moyen facile de s'en assurer : nous connaissons, en effet, les points osseux sur lesquels les extrémités de ces diamètres viennent tomber ; par un procédé quelconque, celui de Strohl, par exemple, nous n'avons qu'à déplacer le bassin, jusqu'au moment où nous aurons obtenu une équidistance de ces points à l'écran, ceci fait, nous n'aurons plus qu'à mesurer le nombre de centimètres qui séparent les deux extrémités du même diamètre, pour avoir sa longueur exacte. Tel est le principe de la méthode de radiopelvimétrie radioscopique que nous avons l'honneur de vous présenter, et qui permet d'obtenir les dimensions des diamètres promonto-pubien minimum, transverses et obliques. Mais pour éviter au médecin radiologiste une perte de temps nécessitée par la mesure au Strohl, nous proposons la technique suivante : l'axe du détroit supérieur est déterminé par une droite élevée perpendiculairement au plan de ce détroit et passant par son centre; la direction de cet axe est celle d'une ligne qui irait de l'ombilic au coccyx (deuxième vertèbre).Si, d'autre part, nous rendons cet axe perpendiculaire à l'écran, nous obtenons du même coup le parallélisme de l'écran et du détroit supérieur. Matérialisant l'axe par l'apposition de deux repères métalliques collés sur la peau l'un au niveau de l'ombilic et l'autre au niveau de la deuxième vertèbre coccygienne, nous faisons passer le rayon normal par l'un d'eux et nous déplaçons cette ligne jusqu'à la superposition de l'opacité des deux repères : notre but est ainsi atteint, le parallélisme est assuré. La mesure du diamètre promonto-pubien se fait alors en projetant sur l'écran, au moyen du rayon normal le point osseux correspondant à l'extrémité antérieure, puis le point correspondant à l'extrémité postérieure, et en

mesurant la distance qui sépare sur le verre de l'écran ces deux traits de crayon.

Pour l'étude du plan transverso-pubien et des diamètres transverses et obliques il convient de considérer au préalable la figure suivante :



on forme deux triangles semblables ABP et AEC et deux autres également semblables OO'C et PLS, d'où il résulte que :

$$\frac{LS}{OO'} = \frac{PS}{OC}$$

d'où :

$$OO' = \frac{LS \times OC}{PS}$$

Pour avoir le plan transverso-pubien parallèle à l'écran il faut dissocier l'ombre unique obtenue par les deux repères ombilical et coccygien. On obtient ainsi deux opacités distinctes. La distance qui les éloigne ou le décalage sera fonction de la distance qui sépare la cinquième lombaire du point d'entrecroisement des deux diagonales du losange de Michaelis, distance qu'on obtient par la mensuration directe; on la multiplie par le rapport entre les deux grandeurs suivantes :

1° La profondeur du repère coccygien par rapport à l'écran, mesurée sur le trajet du rayon normal qui traverse l'ombilic ;

2° La distance rectiligne entre le pubis et le point d'entrecroisement des deux diagonales du losange de Michaelis, ce qu'on obtient par une mensuration directe.

Dans la formule $OO' = \frac{LS \times OC}{PS}$ le décalage OO' s'exprime par

trois grandeurs connues et par conséquent nettement définies. Si OC est égal à PS on a OO' = LS, le plan transverso-pubien devient ainsi parallèle à l'écran et perpendiculaire au rayon normal : on n'a plus qu'à faire l'orthodiagraphie de ce plan, et l'orthodiagramme obtenu se prête aux mensurations des diamètres transverses et obliques : pratiquement il suffit de placer deux repères opaques au niveau des deux fossettes latérales de Michaelis et un troisième sur le milieu de la ligne qui les réunit : c'est par ces repères que passe le plan transverso-pubien, en arrière. A l'aide du Strohl nous les amènerons donc à être équidistants du repère pubien, pour être assuré d'avoir le parallélisme recherché.

Pratiquement, voici la technique d'une radiopelvimétrie radioscopique :

La femme est couchée sur une table radioscique à dossier mobilisable (si possible), un repère opaque est placé sur l'ombilic et un de même forme sur la deuxième coccygienne, un troisième de forme différente au niveau de la fossette supérieure de Michaelis, enfin, deux autres de forme différente aux deux fossettes latérales de Michaelis. Le tronc est relevé faisant un angle d'environ 30° avec le plan de la table.

Le tube sous la table et l'écran sur la patiente, on voit les ombres du bassin et des repères ; on fait d'abord coïncider l'opacité des deux repères ombilical et coccygien, en relevant plus ou moins la partie supérieure du corps ; au moment de la coïncidence on a le plan du diamètre promonto-pubien dans un parallélisme parfait avec celui de l'écran, on mesure alors la distance des deux extrémités de ce diamètre.

Puis on exagère la position assise du sujet, de façon à dissocier l'opacité du point ombilical avec l'opacité du point coccygien, environ 4 centimètres de décalage avec la première position ; on a ainsi le parallélisme entre le plan transverso-pubien et celui de l'écran, on fait l'orthodiagramme du contour du bassin et il n'y a plus qu'à mesurer directement les dimensions des diamètres obliques et transverses.

Telle est la méthode que nous préconisons pour les raisons suivantes :

1° Possibilité d'exécution par le radiologiste qui possède une installation moyenne ;

2° Rapidité de l'examen ;

3° Minimum de frais pour le sujet.

4° Précision tout-à-fait suffisante pour le médecin accoucheur.

A propos de la maladie de Perthes

Un cas de pseudo-coxalgie

par le Dr Pascal FEUTELAIS (Paris)

Cette communication était inscrite par erreur sous le titre de « maladie de Perthes ». Je tiens à m'en excuser, c'est tout-à-fait contre ma volonté que j'aurais contribué à répandre une dénomination dont l'inexactitude choque bien des chirurgiens français, et qui a surtout l'inconvénient de ne rien laisser entrevoir de la nature de l'affection qui nous occupe.

J'apporte très modestement une simple observation d'une pseudo-coxalgie du type que Calvé a su mettre en valeur dans son travail de la *Revue de Chirurgie* (juillet 1910). La question des pseudo-coxalgies est encore si embrouillée qu'il n'est pas inutile d'accumuler les faits authentiques et certains; l'observation que j'apporte est un document qui vient s'ajouter aux autres et qui permettra un jour de déterminer l'histoire et la pathogénie des pseudo-coxalgies.

Observation. — Il s'agit d'un enfant M... Pierre, de Guingamp (Côtes-du-Nord), âgé de 4 ans 1/2. Il n'y a aucun antécédent familial à signaler. Cet enfant a un frère et une sœur plus âgés que lui, bien portants. Lui-même n'avait jamais été malade; il y a un an, il a commencé à boiter, dès ce moment on constatait une atrophie notable du membre inférieur gauche et de la fesse du même côté. L'enfant n'a jamais souffert que pendant une très courte période au début; sa boiterie généralement plus accentuée le matin avait tendance à s'atténuer dans la journée quand l'enfant avait marché un peu. L'état général n'a pas cessé d'être excellent.

Je vois le malade pour la première fois en septembre 1918 avec le Dr Prigent (de Saint-Brieuc). Il est depuis quatre mois au bord de la mer, où il mène la vie normale des enfants de son âge sans

aucune immobilisaion et il s'est beaucoup fortifié; au dire de la mère l'atrophie de la cuisse a notablement diminué, mais elle s'inquiète de la persistance des symptômes fonctionnels.

Cliniquement, on constate une boiterie discrète qui rappelle le déhanchement d'une luxation peu accentuée, ou d'une coxa vara. L'enfant ne souffre pas spontanément si ce n'est le matin et encore à de rares intervalles. Les mouvements provoqués de flexion et d'hyperextension sont normaux; l'abduction est à peine limitée; par contre l'adduction est à peu près impossibe, alors que du côté droit elle a sa valeur normale. Les mouvements provoqués même à l'extrême ne déterminent pas de phénomènes douloureux. La palpation la plus attentive ne révèle pas de points sensibles; le toucher rectal ne provoque pas de douleur anormale et ne permet pas de sentir de saillie au niveau de l'acétabulum.

La cuisse est moins charnue que du côté gauche, mais l'atrophie est surtout nette dans la région fessière très aplatie. Il n'existe pas d'adénopathie inguinale ni iliaque.

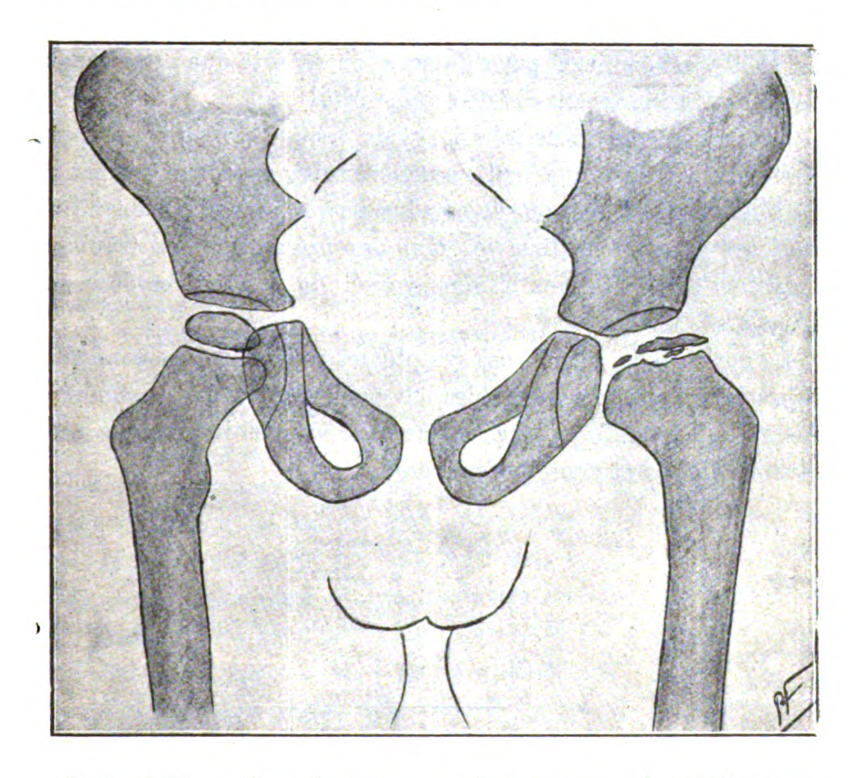
L'examen radiographique pratiqué le 10 septembre 1918 est très caractéristique : on constate que le col fémoral est nettement élargi dans son diamètre vertical, qu'il paraît plus court que du côté sain et qu'il existe un degré de coxa vara peu accentué, mais néanmoins très net. Le noyau osseux de la tête fémorale est très différente de celui du côté sain, et c'est là ce qui frappe surtout dans l'examen de la radiographie; *il est réduit à une simple lamelle de faible épaisseur fragmenté en trois segments*. L'espace articulaire est normal, mais le cotyle présente une surface irrégulière surtout dans sa partie supérieure.

Je viens d'avoir des nouvelles de ce petit malade dont l'état général est toujours excellent. Depuis notre examen sa marche a été en s'améliorant; il marche maintenant sans boitement sauf peut-être par les temps très humides, où se manifeste un peu de faiblesse de la jambe. Cet enfant va si bien que la mère n'a pas jugé utile de le faire de nouveau radiographier, n'ayant plus aucune inquiétude.

Mais pour nous cette observation est incomplète puisque nous n'avons pas les documents radiographiques du début et de la fin de l'affection; elle n'a donc pas l'intérêt des observations de Calve

et de Legg; néanmoins elle est importante, car elle est caractéristique et oppose la bénignité des signes cliniques aux constatations si nettes de l'examen radiographique.

Le diagnostic n'est pas discutable : l'arthrite coxo-fémorale bacillaire, ni la coxa vara ne peuvent être mises en cause; cliniquement et radiographiquement leurs signes bien connus sont totalement différents. Notre petit malade présente une pseudo-coxalgie, en rapport avec la déformation caractéristique de sa tête fémorale, déformation dite à tort de Perthes.



Cette déformation n'est pas congénitale; ce point déjà acquis est confirmé par notre observation. Elle ne semble pas en rapport avec un traumatisme, et on doit admettre qu'il s'agit d'une dystrophie, d'un véritable trouble de l'ostéogénése.

Bien que dans l'histoire de notre malade nous ne trouvions pas trace d'une infection aiguë, l'hypothèse qui se présente à l'esprit est celle que Calvé a signalée, celle d'une ostéite aiguë

ou subaiguë du noyau épiphysaire de la tête; cette infection est survenue à une période de la vie où la coque cartilagineuse de l'épiphyse très épaisse, s'oppose à l'infection de l'espace articulaire. Le noyau épiphysaire est détruit en totalité ou en partie; il se reforme ensuite, plus ou moins régulièrement à l'intérieur de la coque cartilagineuse. C'est cette période que montre notre radiographie.

Cette dystrophie coxo-fémorale présente une analogie remarquable avec la scaphoïdite tarsienne des jeunes enfants. Ce fait déjà signalé par Mouchet et Roederer (*Revue d'Orthopédie*, juillet 1920), est confirmé par l'observation récente que nous venons de faire d'un nouveau cas de scaphoidite.

La scaphoïdite et cette variété de pseudo-coxalgie ont pour caractère ocmmun que seul l'examen radiographique permet de les individualiser, et nous en conclurons à la nécessité d'examiner radiographiquement tous les malades présentant des troubles, autrefois désignés sous le nom vague de « Troubles de croissance ».

La notion populaire de ces symptômes trouve ainsi sa confirmation : beaucoup de ces troubles ont pour substratum anatomique des maladies de l'ostéogénése, que dans un avenir prochain nous saurons classer et peut-être prévenir.

OPERATION PLASTIQUE CHEZ UN MUTILÉ
DE L'AVANT-BRAS

par le Dr DUBOIS-TRÉPAGNE (Liége)

Planche XXIII

Le jeune homme que j'ai l'honneur de vous présenter est âgé de 16 ans. Pendant la guerre il était manœuvre aux briqueteries « Le Phénix » dirigées par un sujet allemand, le sieur C... Le 18 mai 1918, il eut la main gauche prise dans un engrenage et horriblement broyée, tellement même, que, transporté auprès d'un chirurgien militaire allemand, celui-ci n'hésita pas à pratiquer une amputation au tiers moyen de l'avant-bras. L'accidenté eut ainsi un moignon informe et impropre à tout usage, et c'est alors qu'il lui fut proposé une nouvelle opération destinée à transformer ce membre rudimentaire en un organe de préhension. L'intervention fut acceptée et eut lieu en août 1918. Elle donna le résultat que vous voyez : Le jeune homme porte en lieu et place d'avant-bras et de main, une sorte de pince dont les branches, longues d'environ 10-12 cm. sont constituées par les portions restantes des diaphyses radiale et cubitale; cette pince peut s'ouvrir et se fermer, saisir et maintenir certains objets peu pondéreux : casquette, journal, etc.; le moignon n'est pas douloureux et la sensibilité tactile, prise au compas esthésiométrique de Weber, y est beaucoup plus développée qu'aux endroits tégumentaires correspondants d'un membre normal, tandis qu'à l'extrémité des digitations, elle reste néanmoins fort en dessous de ce qu'elle est à la pulpe de doigts normaux.

En quoi a consisté l'opération plastique qui a été exécutée ici, c'est ce qu'il m'est impossible de dire au juste, n'ayant pas, et pour cause, assisté à l'intervention. Mais en examinant le fonctionnement du moignon, on se rend vite compte que tout le système dynamique de l'organe réside dans le rond pronateur d'une part, le court supinateur d'autre part, muscles dont il a suffi de respecter les insertions naturelles et qui peuvent parfaitement

amener respectivement le rapprochement et l'écartement des branches de la pince : sur un avant-bras normal, en effet, la mise en jeu du rond pronateur n'a d'autre effet que de faire évoluer le radius autour d'un axe vertical se confondant sensiblement avec la dyaphyse cubitale, autrement dit, d'amener la pronation du membre; mais qu'on suppose enlevée l'enclave osseuse constituée par le carpe, et il apparaît nettement que la contraction de ce muscle aura en plus comme résultat de rapprocher les deux extrémités devenues libres du radius et du cubitus; d'un autre côté, la contraction du court supinateur sur les deux os de l'avant-bras, libérés par la section de la membrane interosseuse n'aura pas seulement pour résultat de provoquer la supination de la main mais également d'écarter les deux extrémités osseuses. Ces considérations théoriques se trouvent vérifiées ici pratiquement : dans le mouvement de rapprochement, on constate que, tandis que la branche cubitale reste fixe, la branche radiale tourne autour de cette dernière tout en s'en rapprochant; tandis que cette rotation s'exécute en sens inverse lorsque la pince s'ouvre; le mutilé avoue, au surplus, que pour saisir un objet, il doit mentalement s'essayer à tourner la main en dedans, de même qu'il doit la tourner en dehors pour lâcher prise. Il n'y a donc pas de doute, que les deux muscles rond pronateur et court supinateur à eux seuls suffisent pour transformer la digitation réalisée sur le moignon en un organe de préhension, et l'opérateur eût pu se contenter, respectant ce système musculaire, de sectionner la membrane interosseuse, de matelasser les os et de recouvrir des lambeaux tégumentaires préalablement découpés à cet usage.

Il n'en est pas moins fort probable, que le chirurgien a tenté une véritable opération ciné-plastique dont le résultat aurait été absolument nul. Le patient déclare, en effet, qu'une fois guéri, on lui aurait dit que « pour prendre un objet avec sa pince, il devait faire le mouvement de fermer la main et pour lâcher cet objet, celui d'ouvrir la main ». Nous pouvons logiquement en conclure que l'opérateur a songé à tirer parti des fléchisseurs d'une part, des extenseurs d'autre part. Or, la profondeur de la digitation créée l'empêchait assurément d'avoir recours aux fléchisseurs et extenseurs communs dont les larges masses musculaires

s'insèrent sur les deux tiers supérieurs de l'avant-bras. Mais il a certainement cru pouvoir utiliser d'un côté le grand palmaire (qui est un fléchisseur), de l'autre, les radiaux externes (qui sont des extenseurs du carpe) dont les insertions supérieures, et la conformation générale s'appropriaient parfaitement à une opération plastique dans cette région. Il est non moins évident que cette tentative, si tant est qu'elle ait eu lieu, a échoué misérablement, l'intéressé reconnaissant lui-même qu'il n'est jamais arrivé à mobiliser son moignon lorsqu'il exécute le mouvement mental de fermer ou d'ouvrir la main.

J'en aurai terminé avec ce patient lorsque j'aurai signalé une dernière particularité existant sur ce moignon « vitalisé ». Lorsqu'on le palpe, on constate l'existence d'une sorte de crête de consistance osseuse occupant sensiblement la place de la bissectrice de l'angle formé par les deux os et venant se terminer au fond même de la digitation formée. Les clichés radiographiques, planche XXIII, fig. 1, que j'ai exécutés dans le but de nous fournir quelques éclaircissements concernant la nature et l'origine de cette formation bizarre, montrent clairement qu'il s'agit bien de tissu osseux; on y distingue nettement une manière d'arête, longue et mince, dont l'opacité tranche de façon très marquée sur les tissus mous circonvoisins et dont la silhouette continue à se détacher visiblement au travers de la projection des parties osseuses de l'articulation du coude. Je n'ai pu déterminer de façon précise la signification de cette singulière anomalie; peut-être a-t-elle été voulue et est-elle la conséquence de l'opération cinéplastique qui a été exécutée. Peut-être, au contraire, est-elle simplement accidentelle et ne constitue-t-elle que la résultante d'un lambeau périosté arraché au cours de l'intervention et qui aurait dans la suite continué à proliférer et à subir sa transformation osseuse.

Vous avez vu que ce mutilé se sert déjà de son moignon avec une certaine adresse; je vous ai signalé également que la sensibilité tactile avait une tendance à s'adapter aux nouvelles fonctions dévolues à ce membre raccourci. Je veux, à cet égard, vous présenter un deuxième sujet, mutilé-né, et qui vous édifiera sur les remarquables facultés d'adaptation que présentent des moignons en apparence impropres à tout service.

Cet homme, âgé d'une quarantaine d'années, est né dépourvu de poignets et de mains et n'ayant pour avant-bras que deux formations rudimentaires longues de 10 à 15 cm. à peine. Voici les clichés radiographiques que j'ai exécutés chez cet individu, planche XIII, fig. 1 et 2. Vous voyez, qu'à droite, les deux diaphyses osseuses subsistantes ont à peu près la même longueur et qu'elles rappellent la pince « acquise » chez notre précédent sujet, avec cette différence toutefois qu'ici la digitation créée dans les parties molles au lieu d'être très profonde comme par ailleurs, se trouve réduite à 1 à 1 1/2 centimètre à peine. A gauche le moignon, plus court, a une forme conique, sans trace aucune de digitation, et pour cause, la radiographie vous montrant un radius dépassant, en longueur, de 5 centimètres au moins au cubitus dont les dimensions totales n'excèdent certainement pas 5 à 6 centimètres. Ces deux rudiments de membres ne sont plus nullement douloureux et la sensibilité tactile, prise à l'esthésiomètre, s'y révèle tellement affinée, qu'au bout des deux semblants de digitations de droite, elle atteint presque la perfection de celle qui normalement existe à la pulpe de nos doigts. Aussi voyez l'incroyable habileté de ce garçon: avec l'aide de ces deux instruments, en apparence bien imparfaits, il replace son chapeau, déboutonne sa veste, son gilet, son pantalon, enlève et replace sa montre et sa chaîne, se rhabille complètement, tout cela avec une célérité et je serais presque tenté de dire: avec une grâce que n'ont pas beaucoup de bipèdes abondamment pourvus de doigts !

Cet homme, à part bien entendu la moins-value qui découle de son aspect d'infirme, ne jouit dans l'existence d'aucune dépréciation : il s'est marié et gagne sa vie, comme messager de l'administration communale d'une grosse commune de la banlieue industrielle, il pêche à la ligne, roule à bicyclette et fréquente le cabaret, comme le dernier des mortels.

Tout ceci soit dit pour servir, en quelque sorte, à « illustrer » notre documentation sur l'appréciation des dommages résultant des accidents du travail et sur l'adaptation, parfois merveilleuse et toujours possible, à leurs nouvelles fonctions, de membres mutilés, en apparence tout à fait inaptes à tout exercice.

Liége, 1er juillet 1919.

SITUATION

de l'Enseignement de l'Électrologie et de la Radiologie

EN ANGLETERRE

par le Dr STANLEY MELVILLE, Londres.

Depuis longtemps, l'absence de tout enseignement systématique de l'art et de la pratique de la radiologie, de l'électrologie et de la radiumthérapie a préoccupé vivement toutes les personnes s'intéressant à ces branches de la médecine.

Des sociétés scientifiques, comme la Section d'Electrothérapie de la Royal Society of Medicine et la Roentgen Society, ne pouvaient songer à jouer un rôle dans cet ordre d'idées. La besogne journalière des services spécialisés des hôpitaux est trop absorbante pour laisser grand temps à l'enseignement. Cet enseignement, d'autre part, ne fait pas partie du programme — déjà si chargé — des cours de facultés de médecine et ainsi n'a pas entraîné la sympathie et l'aide des Conseils dirigeant les écoles de médecine.

Rien de défini n'était organisé, sinon quelques conférences cliniques et démonstrations exceptionnelles et occasionnelles, quelques cours sporadiques dans quelques hôpitaux et peut-être une attention un peu plus soutenue pour la radiologie de la part des étudiants se préparant à des doctorats spéciaux.

L'enthousiaste ne trouvait rien ou peu de chose. Quelques médecins, leur diplôme acquis, se faisaient assistants cliniques et se spécialisaient ainsi par la routine des services. Le plus souvent d'ailleurs, ces jeunes gens désireux d'apprendre, semblaient plutôt une charge et n'étaient tolérés que parce qu'ils prenaient une inscription payante et pour autant qu'ils s'effaçaient. Ces difficultés étaient d'ailleurs augmentées par le manque de sympathie de toutes les Ecoles de médecine pour tout enseignement de post-graduat en général. Et même dans les Ecoles d'enseignement de post-graduat, l'enseignement manquait de système, et cela non à cause du manque de compétence du personnel enseignant, mais à cause des difficultés inhérentes

à tout enseignement systématique qui doit être combiné à la besogne journalière d'un service très chargé.

La guerre démontra l'insuffisance de nos préparations. Le Royal Army medical Corps n'avait pas ou peu de radiologistes expérimentés. En effet, la radiologie — qui bientôt devait acquérir une importance vitale — n'était pas considérée à l'armée comme une spécialité reconnue. Le résultat de semblable manque de prévision se démontra dans les cours organisés en grande hâte, où n'importe qui avait ou avait eu quelque vague rapport avec les spécialités médicales qui nous occupent, pourvu qu'il fut apte à distinguer les deux pôles d'une ampoule, était considéré à l'armée comme un expert. Le radiologiste civil ne fut pas écouté dans ses offres de service et le résultat fut mauvais.

En électrologie, il n'y eut même pas de tentative d'enseignement. Je tiens à déclarer que le Directeur général actuel du R. A. M. C. (Sir John Goodwin), un homme d'esprit très accueillant et progressiste, a modifié tout ceci. Actuellement non seulement la radiologie est une spécialité reconnue, mais encore le service de santé de l'armée montre la plus grande sympathie pour le nouveau diplôme de l'Université de Cambridge et c'est ainsi que deux des trois candidats, appartenant au R. A. M. C. viennent d'obtenir récemment leur diplôme.

Il y a fort peu de temps enfin, la nécessité si longtemps sentie d'un enseignement systématique a créé un diplôme couronnant un enseignement complet et nous sommes sortis du néant.

Les premières pierres pour la création d'un diplôme furent posées dans une réunion particulière, présidée par notre tant regretté collègue, Sir James Mackenzie-Davidson. Et il nous plaît de citer parmi les pionniers, le Dr Robert Knox, de Londres, le Dr Barclay, de Manchester. Vers la même époque, se créa une nouvelle société, ' The British Association for the advancement of Radiology and Physiotherapy ». Cette association, par le truchement de son bureau, élu annuellement et plus particulièrement par son sous-comité d'enseignement, se mit en relation étroite avec l'Université de Cambridge et a organisé l'enseignement à Londres. Je n'insisterai pas sur les

négociations avec l'Université de Cambridge. Cette université, toujours à l'avant-garde des progrès de la science, apprécia l'urgence du mouvement et c'est ainsi que le « diplôme » est devenu un fait.

Je vous ai apporté quelques brochures vous donnant l'organisation des cours à Cambridge.

A leur lecture, vous observerez que le diplôme peut s'obtenir de deux manières:

1. Après examen, suivant des cours. Je vous reparlerai tantôt de cette alternative.

2. Par la présentation d'une thèse, qui semble digne d'être reçue par ses qualités d'originalité de pensée ou de recherches. Les candidats doivent être médecins depuis dix ans au moins, dont cinq années au moins doivent avoir été occupées par la pratique de la radiologie et de l'électrologie médicales dans un service spécialisé d'un hôpital public. La qualité de ces fonctions doit être approuvée par le « Conseil ».

Le règlement prévoit que les élèves seront examinés par deux ou plusieurs personnes, désignées par le Conseil, qui, s'il est nécessaire, interrogeront le candidat à propos de son travail, oralement ou autrement, et feront rapport au Conseil.

Dans tous les autres cas, la durée des études pour le diplôme est de six mois au moins. Les cours sont divisés en deux sections:

I. Cours systématique en physique, électrotechnique et photographie.

II. Cours de radiologie (diagnostic et thérapeutique); cours d'électrologie (diagnostic et thérapeutique).

Pendant toute la durée des cours, le candidat est tenu de suivre régulièrement la pratique dans un hôpital agréé et de se familiariser avec la besogne journalière d'une service de radiologie et d'électrologie. En plus, il y a un cours pratique de peu de durée, portant sur la mesure des courants électriques, l'emploi des électroscopes, la production des rayons cathodiques et des rayons X, la mesure et l'absorption des rayons X et des rayons provenant de substances radioactives, la préparation des tubes

d'émanation de radium, les précautions nécessitées par l'emploi du radium et des rayons X, etc.

Actuellement, les cours se donnent alternativement à Londres et à Cambridge; cette solution toutefois n'est qu'une expérience; et on ne peut prédire si cette façon de faire sera définitive.

Dès à présent, quelques écoles de médecine de Londres et de la province, ont exprimé le désir d'organiser des centres d'enseignements complets pour toutes les matières enseignées dans les deux sections.

A Cambridge, il y a à ce sujet quelque difficulté. Le Dr Shillington Scales, de Cambridge, « Lecturer » pour le nouveau diplôme, et qui fut un des grands ouvriers de sa création, est désireux d'étendre l'enseignement autant que possible. Cambridge, admirablement outillé pour l'enseignement de la partie physique (le nom du professeur Rutherford en est le meilleur garant), n'a pas un matériel clinique suffisant pour l'enseignement clinique de la radiologie et de l'électrologie et ne pourrait donner un enseignement complet qu'à un nombre très limité d'étudiants.

Plusieurs arguments plaident en faveur d'un enseignement combiné; d'une part il augmente les liens entre Londres et Cambridge, d'autre part il peut favoriser la création d'une Ecole britannique de radiologie, ce qui est notre but à tous.

Je désire vous donner quelques renseignements sur l'enseignement tel qu'il s'est donné jusqu'à présent à Londres.

Le cours de physique a été donné à l'University College, par le professeur Bragg. Il est probable que d'autres Ecoles de médecine, dans lesquelles la section de l'enseignement de la physique atteint le niveau désiré par l'University de Cambridge, seront agréés pour donner l'enseignement renseigné sous le n° I.

En radiologie et électrologie, les professeurs attitrés de ces branches des différentes écoles de médecine de Londres, ont donné un enseignement systématique (cours et démonstrations). Ils ont été assistés dans leur tâche par des radiologistes réputés de province, tels que le Dr Thurstan Holland, de Liverpool, le Dr Barclay, de Manchester. Ces cours ont été donnés dans l'im-

meuble de la Royal Society of Medicine, sous l'égide du « Fellowship of Medicine ». Ce schéma a ses défauts, notamment le grand nombre de professeurs, ce qui amène certaines redites et certaines omissions; ceci sera mieux organisé pour la prochaine session qui débute à Londres, en janvier 1921.

D'autre part, s'il est recommandable d'intéresser le plus grand nombre de professeurs, il est avantageux pour le candidat d'avoir le bénéfice de l'expérience d'un grand nombre de personnes. Pour l'instant, en tout cas et aussi longtemps que nous ne posséderons pas de données précises sur le nombre de candidats éventuels, on peut considérer qu'il ne serait pas sage de modifier dans son ensemble l'enseignement de Londres. On propose toutefois d'établir un roulement de professeurs, de telle façon que deux professeurs seulement professeront dans chaque section; par exemple, il y aurait deux professeurs au lieu de cinq pour les affections du tube digestif. En outre, l'expérience a démontré qu'il semble y avoir avantage à faire donner les cours à l'hôpital, où le professeur est attaché, et de faire suivre le cours d'une démonstration.

Messieurs,

Je tiens à vous remercier et à vous exprimer toute mon appréciation pour le grand honneur que vous m'avez fait en me priant d'être l'interprète du corps médical de Radiologie d'Angleterre.

J'ai essayé de vous donner une idée de ce que nous nous efforçons de faire en Angleterre et j'espère que vous voudrez bien me dire vos critiques et vos conseils.

Mon rêve serait de fonder une Ecole de Radiologie non seulement Internationale mais aussi Intercorrespondante : une école, enfin, qui permettrait aux Anglais de venir puiser aux sources fécondes des grands maîtres et praticiens de France et de Belgique et de vous offrir, en retour, ce « hearty welcome » et la plus cordiale hospitalité, en mettant aussi à votre disposition notre science et nos découvertes.

Ainsi, en temps de paix comme en temps de guerre, la fraternité et l'union de nos nations seraient, pour ainsi dire, garanties, se trouvant plus fortement resserrées par les liens de la science.

RAPPORT

SUR

l'Enseignement de la Physiothérapie

EN FRANCE

par le Dr H. Guilleminot (Paris).

I. — Programme et limites de la physiothérapie.

L'étude de la physiothérapie a un cadre d'autant plus vaste que ses limites ne sont pas définies et qu'on a coutume même de comprendre sous cette dénomination une certaine partie du diagnostic clinique.

Les agents physiques qui servent au traitement des maladies sont en effet des plus nombreux. Electricité, radiations, chaleur, mouvement, variations des conditions atmosphériques, climats, eaux minérales ou non minérales, etc., etc., tout cela rentre dans la catégorie des agents physiques utilisés en thérapeutique. Et, comme l'électrodiagnostic et le radiodiagnostic sont inséparables de l'électrothérapie et de la radiothérapie, rien n'empêche d'ouvrir la porte à d'autres procédés de diagnostic utilisés en particulier dans la culture physique : les procédés de méthode graphique pour l'enregistrement des mouvements, pour l'étude des fonctions respiratoire et circulatoire, pour celle des organes des sens, etc.

L'hygiène et la diététique elle-même voisinent de près avec la physiothérapie depuis quelques années. Si bien que finalement notre cadre comprendrait toute la thérapeutique, moins la thérapeutique purement chimique, et une grande partie du diagnostic, parce que presque tous les moyens de diagnostic mettent en œuvre un procédé physique d'exploration, ou utilisent une propriété physique de l'organisme.

Il faut savoir se limiter et ne pas regarder toute la médecine avec les yeux de sa spécialité.

La vérité est qu'une confusion regrettable règne dans certains esprits. C'est la confusion entre deux enseignements différents: d'une part celui *des connaissances physiques nécessaires à l'exercice de l'art médical*; d'autre part *celui d'un certain nombre de moyens purement physiques de traitement ou de diagnostic* groupés sous le nom de physiothérapie. Quoique ce rapport ne vise que la physiothérapie, je dois dire un mot du premier de ces enseignements pour le situer dans le programme des études médicales et pour limiter le second.

II. — Enseignement des connaissances physiques nécessaires à l'exercice de l'art médical.

Depuis la fin du siècle dernier l'étude de 'a physique médicale a été remise en honneur d'une façon inattendue. C'est que certains procédés thérapeutiques ressortissant directement à la physique prennent un développement insolite.

Ces procédés jadis peu enseignés, épars dans l'éducation médicale, se rapprochaient et s'érigeaient en méthode. La physiothérapie prenait corps et rapidement débordait de tous côtés son cadre. Physique biologique et physiothérapie ont été soulevées par la même crue. Leur essor a été confondu.

Or, il est indispensable de bien préciser le domaine de la physique médicale générale, parce que son enseignement *nécessaire à tous les étudiants*, comme celui de la chimie, de la physiologie, de l'anatomie, doit tendre *non pas à former des physiothérapeutes*, mais à extraire de la physique générale toutes les notions utiles à l'exercice de l'art médical et à montrer tout ce que le praticien peut tirer d'elles avec ou sans le concours de spécialistes pour le diagnostic et le traitement des maladies.

Dans toutes les Facultés de médecine, existe une chaire de physique biologique ou médicale. Le programme des cours est, en fait, laissé à peu près à la volonté du professeur titulaire, à cela près que par une entente préalable avec les professeurs de chimie, de physiologie, d'hygiène, etc., les programmes respectifs sont délimités pour éviter les redites.

Chaque professeur de physique médicale a donc toute lati-

tude pour orienter son cours suivant les besoins de la pratique et pour suivre l'évolution de la science médicale.

Aujourd'hui la médecine se sert pour *diagnostiquer les maladies* de notions mécaniques (par exemple, pour l'étude des fractures, des troubles de la circulation, de la respiration, etc.) ; de notions de physique moléculaire (pour l'étude du sang, de l'urine, etc.) ; de notions d'acoustique, d'optique (pour l'étude des organes des sens, pour l'auscultation, la percussion, l'inspection des cavités, etc.) ; de l'examen électrique (pour l'étude du système neuro-moteur) ; du thermomètre, du calorimètre, du manomètre, du dynamomètre, du microscope, de l'ultramicroscope, du polarimètre, du spectroscope, du colorimètre, etc., etc. (pour les examens les plus variés).

Elle se sert pour les *guérir* de procédés dynamiques et cinétiques, de la pression, du vide; de l'électricité, de la chaleur, des radiations; elle utilise les propriétés physico-chimiques des colloïdes, des eaux minérales. Sans cesse elle a recours aux lois de la mécanomorphose pour redresser l'évolution anormale des organes ou parfaire leur évolution normale. Une foule de symptômes morbides sont justiciables de l'application d'agents curateurs dont la mise en œuvre est du ressort de la physique.

Demain d'autres procédés nouveaux pourront s'ajouter à cette liste.

C'est au professeur de physique à modeler son enseignement sur les exigences de l'éducation du praticien.

On a toujours tendance à accuser l'enseignement officiel de retarder sur l'évolution de la science médicale. Il faut tenir compte de ce fait que chaque cours magistral est limité à un nombre déterminé de leçons par la durée même des études médicales et que les matières traitées ont peine à être toutes réparties dans un cadre trop étroit. Quand une matière nouvelle doit trouver place dans ce cadre, forcément cette matière y est traitée trop sommairement aux yeux des médecins qui s'y adonnent spécialement.

Je crois utile ici de rapporter quelques-uns des efforts qui ont été faits dans les facultés françaises pour adapter le cours de physique biologique aux nouveaux besoins.

A la Faculté de Paris, M. Weiss a développé spécialement toute une branche de la mécanomorphose, et les notions d'électricité qu'il donnait aux élèves les mettaient à même de connaître les ressources de l'électrodiagnostic, les bases de l'électrothérapie et les principes de la radiologie. M. Broca, dans ses projets d'organisation de l'enseignement de la physique médicale, donne une large place au côté pratique et même clinique de cet enseignement. Nous disposons actuellement pour les travaux pratiques de six postes de radiologie et de quatre postes d'électrologie.

A Lyon, M. Cluzet donne un grand développement à l'étude de l'utilisation en médecine de la chaleur, de la lumière, du mouvement, des variations de la pression atmosphérique, de l'électricité, des rayons X, du radium. Ses travaux pratiques sont pourvus de quatre installations radiologiques, trois postes d'électrodiagnostic, cinq postes d'électrothérapie. Un masseur fait répéter aux étudiants les principales manœuvres du massage et de la mobilisation manuelle; quelques machines permettent de donner aux élèves les éléments de la mécanothérapie.

A Toulouse, M. Marie a pu donner un développement tout particulier à l'enseignement pratique et clinique. cet enseignement obligatoire se faisant, par groupes de 3 élèves seulement, à l'Hôpital (Hôtel-Dieu).

A Montpellier, M. Imbert, grâce à sa situation de chef d'un service hospitalier d'électro-radiologie, a pu faire suivre la même évolution à son enseignement. Les élèves de deuxième année sont introduits dans ce service pour compléter l'éducation donnée par les travaux pratiques du laboratoire.

A Bordeaux, M. Bergonié est, on le sait, l'un des grands promoteurs de l'enseignement pratique et clinique de la physique médicale. La chaire de physique de Bordeaux est pour une grande part une chaire de physiothérapie et les travaux pratiques, à côté des manipulations d'électrologie et de radiologie, comprennent l'emploi des ventouses, des dynamomètres, des spiromètres, la stérilisation par la chaleur, les mesures anthropométriques, les inhalations, etc., etc.

A Nancy, où M. Lambert a donné une grande étendue au

programme de l'électro-radiologie; à Lille, où depuis longtemps M. Doumer enseigne l'électro-radiologie pratique ; en général, dans toutes les Facultés françaises, les mêmes transformations se sont opérées dans les chaires de physique. Et les écoles de médecine elles-mêmes ont suivi le même courant. Je n'en veux pour exemple que l'école de Nantes, où M. Leduc exige une radiographie de la part de chaque élève.

Nous pouvons donc dire comme conclusion de cette partie de notre étude que, d'une façon générale l'enseignement de la physique médicale évolue en France de telle façon, que, d'une part, il initie tous les élèves à l'emploi des procédés physiques utiles au diagnostic et à la thérapeutique et que, d'autre part, il leur donne à tous les notions fondamentales de la physiothérapie avec, pour cette dernière partie, un développement plus ou moins considérable suivant les contingences locales, c'est-à-dire suivant la répartition des matières d'enseignement entre les différentes chaires.

III. — Enseignement de la physiothérapie proprement dite.

Comme je l'ai dit, le cadre de la physiothérapie comprend des matières très différentes.

Elles ont deux points communs:

1° Elles reposent sur l'utilisation de procédés et d'agents physiques, électricité, radiations, mouvement, etc.

2° Les moyens employés, quoique très différents les uns des autres, concourent très souvent au traitement des mêmes affections.

Ces deux points communs suffisent-ils à poser en principe que l'enseignement complet de la physiothérapie forme un bloc homogène? Absolument non.

Les notions physiques communes sont données, nous venons de le voir, dans les cours de physique biologique des Facultés et Ecoles. Elles sont nécessaires à tous les étudiants.

A partir de ce moment les spécialisations dans chaque branche de la physiothérapie suivent des voies divergentes. C'est.

d'*une part*, l'électro-radiologie avec la thermothérapie sèche ou hydrique, la luminothérapie, etc.; d'*autre part*, la kinésithérapie et la culture physique; *puis* l'hydrologie, la climatologie et d'autres branches voisines, qui se séparent profondément des deux premiers groupes.

Si les moyens mis en œuvre dans chacun de ces groupes convergent très souvent pour le traitement des mêmes affections, cela n'entraîne nullement un même enseignement commun. Mais par contre il est bien entendu que cela justifie pleinement les réunions périodiques sous forme de congrès, pour préciser la conduite à tenir dans les cas relevant à la fois de plusieurs branches de la physiothérapie.

Je crois donc pouvoir poser en principe que, quand on parle d'enseignement de la physiothérapie, il faut distinguer un enseignement de *l'électro-radiologie*, un enseignement de la *kinésithérapie* et des *enseignements spéciaux* aux autres branches.

D'autre part, il ne semble pas que dans l'état actuel de la science aucune modification importante soit à apporter à l'enseignement de l'hygiène, de l'hydrologie, de la climatologie qui constituent des articles de la médecine générale plutôt qu'une véritable spécialisation nécessitant une longue préparation particulière.

Finalement, nous en arrivons à cette conclusion que l'enseignement de la physiothérapie, en tant que spécialité polymorphe, se réduit à peu près à trois cadres distincts: l'électroradiologie, la thermothérapie et hydrothérapie externe, la kinésithérapie.

Ces trois enseignements sont absolument indépendants les uns des autres. De même que les trois spécialités sont distinctes dans la pratique, de même elles doivent avoir leurs maîtres différents dans l'éducation médicale complémentaire.

Ces enseignements sont réalisés en France de deux façons différentes:

1° Il existe, ou plutôt il commence à exister, certains cours de perfectionnement, avec travaux pratiques et stages hospitaliers, organisés par les Facultés.

2° Des organisations dues à l'initiative privée entraînent les praticiens à chacune de ces spécialisations.

Nous allons les passer en revue.

1° *Enseignement complémentaire des Facultés.*

Les Facultés de médecine organisent depuis quelques années des enseignements complémentaires, reprenant en cela le projet de M. Bouchard, qui aurait voulu créer des certificats d'études médicales supérieures pour chaque branche de la médecine. Mais on doit constater que jusqu'ici en ce qui concerne la physiothérapie, c'est l'électroradiologie seule, ou même la radiologie presque seule, qui a fait l'objet des plus grandes préoccupations.

M. Roger, doyen de la Faculté de Paris, a organisé pour la première fois durant l'année scolaire 1919-1920, un enseignement spécial de la radiologie. Longuement étudié et préparé au cours de l'année précédente, cet enseignement a été définitivement élaboré avec le concours de M. Broca et d'une délégation des chefs de laboratoires de radiologie des hôpitaux de Paris et a été ouvert durant le deuxième semestre de 1920.

Il comporte 9 leçons de physique théorique, 3 leçons de physique appliquée à la radiologie médicale et une vingtaine de leçons de radiologie clinique. Il est suivi d'un stage hospitalier par roulement dans les laboratoires centraux de radiologie et dans les laboratoires de clinique. Un certificat est donné à la fin de ce stage. Un diplôme de radiologiste sera délivré deux années plus tard durant lesquelles le candidat aura été attaché à un ou plusieurs laboratoires de radiologie et aura pris une part active à son fonctionnement.

A Lyon, un cours de physiothérapie avec stage hospitalier est en voie d'organisation. M. Cluzet, avec le concours de MM. Nogier, Chanoz, Arcelin, Barjon, a établi un programme étendu de physiothérapie, et, très appuyé par le Conseil de la Faculté de Lyon, il travaille à obtenir, dans un nouvel hôpital en construction, un service central des agents physiques rattaché à la chaire de physique médicale.

A Toulouse, M. Marie avait commencé avant la guerre un enseignement complémentaire de physiothérapie avec un personnel double, chef de travaux et garçons de laboratoire de la Faculté, chef de laboratoire et infirmières des hospices civils.

A Nancy, l'enseignement de l'électroradiologie était l'objet d'une clinique confiée à Guilloz. M. Lambert l'a fait rattacher à la chaire de physique, l'hydrologie, la climatologie étant traitées par le chargé de cours de thérapeutique.

A Bordeaux, M. Bergonié a commencé dès 1882 à faire chaque année dans le service du professeur Pitres, des leçons d'électrothérapie, de thermothérapie, puis plus tard de finsenthérapie. Cet enseignement a passé ensuite à la chaire de physique biologique, et aujourd'hui c'est tout un enseignement spécial de physiothérapie qui, à Bordeaux, double celui de la physique biologique. L'électrothérapie, la radiothérapie, la thermothérapie, la luminothérapie, y sont longuement étudiées et M. Bergonié réclame, comme une mesure générale pour tous les centres d'enseignement que la physiothérapie ne reste pas la parente pauvre de la physique médicale, qu'elle possède une clinique externe, des salles pour hospitaliser les malades éloignés ou pauvres, des locaux avec cabines de traitement bien installées; surtout des assistants et à côté d'eux, des nurses entraînées; enfin dominant le tout un enseignement capable de rattacher toutes les pratiques physiothérapiques aux grands principes de la physique et de la pathologie.

Ainsi à Bordeaux, l'enseignement complémentaire ou supérieur de physiothérapie est soudé intimement à la chaire de physique. Il comprend surtout l'électroradiologie, mais aspire à embrasser la physiothérapie tout entière, limitée toutefois aux trois branches que nous lui avons distinguées.

2° *Enseignement dans les hôpitaux et cliniques.*

A côté de ces enseignements officiels, il en est de semi-officiels, d'ailleurs nombreux. Les professeurs de clinique chirurgicale et certains chirurgiens des hôpitaux, dans le programme de leurs cours et conférences pratiques, introduisent des leçons

de kinésithérapie. Des médecins des hôpitaux, possédant des installations radiologiques, font faire des leçons de radiologie appliquée dans leurs services, voire même des leçons d'électrologie.

Mais les enseignements autonomes sont rares.

I. La seule tentative d'*enseignement complet* de la physiothérapie, avec applications pratiques, faite à ma connaissance, est celle du professeur Gilbert, à l'Hôtel-Dieu, de Paris.

Trois spécialistes, l'un kinésithérapeute, le deuxième thermo- et hydrothérapeute, le troisième électroradiologiste, sont à la tête d'un service d'agents physiques monté de toutes pièces par lui. Une dizaine de leçons faites par chacun d'eux constituent un programme élémentaire à peu près complet, et en tout cas suffisant pour les étudiants. Cet enseignement, en effet, s'adresse surtout aux stagiaires du service. Il fait partie de l'enseignement général de la médecine donné à la clinique. Au point de vue qui nous occupe dans ce rapport, nous ne pouvons donc pas le considérer comme un enseignement complémentaire ou supérieur de la physiothérapie destiné à former des spécialistes. Mais le laboratoire possède, en personnel et en matériel, tous les éléments nécessaires pour participer largement à l'enseignement supérieur de la Faculté. D'ailleurs les élèves de cet enseignement supérieur y ont déjà fait un stage obligatoire concurremment avec celui des laboratoires centraux de radiologie des autres hôpitaux. Ses ressources en électrologie, hydrologie, thermothérapie, kinésithérapie pourront permettre de faire plus dans l'avenir.

II. La *kinésithérapie* a-t-elle fait l'objet d'organisations pédagogiques particulières?

D'après les renseignements qu'a bien voulu me fournir à ce sujet le Dr Kouindjy, à part les quelques conférences faites officiellement à la Faculté de Médecine de Paris, sous les auspices du professeur Carnot, il n'existe pas d'enseignement de la kinésithérapie à Paris. Avant la guerre, MM. Durey, Kouindjy et Sandoz ont été chargés de leçons de kinésithérapie dans les cours de vacances organisés par Albert Weill. Ces cours n'ont

pas été repris. On ne peut guère considérer comme un centre d'enseignement physiothérapique l'école de massage de la Salpétrière où l'on se borne à faire donner des leçons sur les manœuvres essentielles par une masseuse suédoise.

Pourtant, la kinésithérapie a subi récemment un développement extraordinaire à cause des séquelles de blessures de guerre. On a pu constater dans tous les hôpitaux de France, au début de la guerre, l'ignorance profonde de ses principes les plus élémentaires et de ses ressources par un grand nombre de médecins. De là l'organisation d'un enseignement de guerre théorique et pratique pour les médecins et pratique seulement pour les masseurs et employés subalternes.

On sait quelle a été dans toutes les régions du territoire l'utilité de cet enseignement dû à l'initiative des chefs de centre sous l'impulsion de MM. Lamoureux, Haret et Hirtz.

Depuis il ne semble pas que le besoin d'un enseignement autonome, indépendant de la thérapeutique chirurgicale, se soit fait sentir au point de nécessiter une organisation spéciale. Les écoles de culture physique ont leur vie propre et l'enseignement de cette partie de l'hygiène fusionné avec la kinésithérapie ne s'est pas jusqu'ici érigé en spécialisation pédagogique.

III. L'*électro-radiologie* seule a eu les honneurs d'un enseignement dû à l'initiative privée.

C'est, d'une part, le cours de radiologie du Dr Beclère, fait à l'hôpital Saint-Antoine, avec le concours de ses assistants, et, d'autre part, le cours d'électro-radiologie des médecins chefs de laboratoires des hôpitaux de Paris.

Le cours de radiologie de M. Beclère est trop connu pour que j'en donne ici le programme. Tout le monde sait que M. Beclère a été le promoteur de l'enseignement de la radiologie en France, que la plupart des radiologistes français et beaucoup de radiologistes étrangers ont été formés par lui et que grâce à lui pendant la guerre on a pu subvenir extemporanément à tous les besoins nés de la création de nombreux postes radiologistes aux armées et dans les zones de l'intérieur.

Le cours d'électro-radiologie des chefs de laboratoires cen-

traux des hôpitaux de Paris est de date beaucoup plus récente, il a été organisé un an avant la guerre, il comprend deux séries de conférences, l'une à Pâques, l'autre en octobre, l'électrologie et la radiologie y sont enseignées et leur programme respectif est à peu près aussi étendu. Une conférence théorique est faite chaque jour et un stage pratique est accompli dans les services hospitaliers. Les élèves choisissent eux-mêmes le laboratoire où ils désirent faire le stage et ils sont attachés à ce laboratoire pendant tout le mois que dure l'enseignement.

Cet enseignement est d'ailleurs gratuit. Ce sont les chefs de laboratoires eux-mêmes qui font les frais nécessités pour l'impression des affiches, des programmes, etc.

En 1920, il a été fusionné avec le cours de la Faculté à titre de cours annexe, les programmes ont été modifiés en conséquence, la partie purement théorique en a été supprimée. Les chefs de laboratoire qui participent au cours de radiologie de la Faculté font parfois des conférences dont le programme est assez voisin de celles qu'ils professent dans le cours annexe. Mais à cause de cela précisément le programme en a été très soigneusement élaboré pour éviter, dans la mesure du possible les redites, pour donner plus d'extension aux parties insuffisamment développées, pour fournir des douuments complémentaires par clichés ou par projections quand ils n'ont pu trouver place dans le programme officiel, etc.

La partie électrologie a été conservée dans ce cours libre telle qu'elle était avant la fusion des deux enseignements.

Conclusions générales.

Les conclusions de ce rapport sont doubles:

1° Les premières comportent le résumé de ce qui existe.

2° Les secondes comportent des desiderata.

Les premières doivent être fournies par le rapporteur.

Les secondes seront formulées par les membres du congrès. Mais je pense qu'ils sauront gré au rapporteur d'en préparer la discussion sous forme de propositions.

1° *Résumé de ce qui existe.*

Un enseignement des notions physiques utiles au diagnostic et au traitement des maladies est donné dans les Facultés à tous les étudiants quelles que soient leurs spécialisations ultérieures. Parmi ces notions, il en est qui servent plus spécialement de point de départ aux différentes 'ranches de la physiothérapie. Cet enseignement est fait surtout dans les chaires de physique et accessoirement dans les chaires de physiologie, d'hygiène, de thérapeutique. La part qui revient à chacune d'elles varie suivant les conceptions de chaque professeur et après entente en Conseil de Facu'té sur la répartition des matières.

Un enseignement complémentaire ou supérieur destiné à former des .pécialistes commence à s'organiser. A la Faculté de Paris, il a été inauguré en 1920 pour la radiologie. Dans les Facultés de province, les professeurs de physique médicale de quelques Facultés l'ont adjoint à leur cours magistral, ou 'e préparent avec un programme plus ou moins étendu.

2° *Critique de ce qui existe et propositions pour l'avenir.*

I. Il paraît nécessaire de maintenir et d'accentuer la distinction de l'enseignement commun nécessaire à tous les étudiants et de l'enseignement complémentaire ou supérieur destiné à former les spécialistes.

II. Il paraît désirable que, dans l'enseignement commun des notions physiques utiles au diagnostic et au traitement des maladies, soit accentuée encore la tendance des programmes à prendre en considération les besoins des praticiens et à développer les connaissances élémentaires servant de base aux diverses branches de la physiothérap'e.

III. Il paraît désirable que soient créés le plus rapidement possible dans les Facultés des enseignements complémentaires ou supérieurs, destinés à former des spécialistes physiothérapeutes.

Pour le moment, il paraît surtout urgent de préparer l'enseignement spécial de l'électro-radiologie et celui de la kinésithérapie et culture physique.

IV. L'enseignement de l'électro-radiologie peut être dissocié en deux parties: radiologie et électrologie ou former un tout

homogène. Les raisons qui militent en faveur de la non-dissociation sont les suivantes:

α) On ne peut former un bon radiologiste sans lui donner des notions étendues d'électricité.

β) Le radiologiste est presque fatalement appelé à employer en dehors des rayons X des radiations ou des agents thermiques obtenus par transformations variées de l'énergie électrique.

γ) L'électro-biologie touche de près la radio-biologie et il est difficile de séparer ces deux sciences.

δ) Il suffit d'un effort très minime pour compléter l'éducation électrologique d'un médecin qui possède la partie physique et technique de la radiologie.

ε) Si le septicisme thérapeutique trouve parfois un champ favorable dans quelques régions du domaine de l'électrothérapie, la neurologie n'a pas le droit de laisser se discréditer l'électro-diagnostic, pas plus que la médecine générale n'a le droit de laisser discréditer certains procédés de cure électrique, pour lesquels le plus grand élément de discrédit est l'ignorance ou l'inexpérience des opérateurs.

Il paraît naturel de rattacher l'enseignement supérieur de l'électroradiologie à la chaire de physique médicale comme cela a été fait jusqu'ici en développant le plus possible l'enseignement clinique avec stage hospitalier dans des services spéciaux.

V. L'enseignement de la kinésithérapie joint à celui de la culture physique paraît d'autant plus désirable que les leçons de la guerre ont montré les effets désastreux de l'ignorance médicale dans les séquelles immédiates des blessures et que l'avenir de la race exige aujourd'hui la généralisation des principes de culture physique et dela connaissance de la mécanomorphose. Cet enseignement pourrait être rattaché à la chaire de physiologie aussi bien qu'à la chaire de physique biologique avec sa partie clinique et son stage hospitalier annexe.

VI. Il paraît très désirable que les praticiens justifiant des aptitudes nécessaires à l'enseignement participent dans une large mesure à cette éducation supérieure des spécialités en particulier pour assurer les exercices pratiques et cliniques et comme chefs de stages hospitaliers.

L'enseignement de la physiothérapie en Belgique

par le Dr Klynens (Anvers)

La physiothérapie en Belgique ne fait l'objet d'un enseignement officiel et spécial qu'à l'université de Gand : le gouvernement y créa en 1906 un *institut de physiothérapie* et en 1908 un *institut d'éducation physique* qui furent tous deux annexés à la faculté de médecine.

Vint ensuite en 1911 un arrêté royal qui y organisa un cours pratique mais facultatif de physiothérapie pour les étudiants en médecine. Les docteurs de Nobele et Gomaerts, qui furent parmi les tout premiers artisans de la physiothérapie, furent nommés chargés de cours auprès de la faculté de médecine, le premier pour y enseigner l'hydro-électro et radiothérapie et le second pour la kinési et mécanothérapie.

Ces deux instituts ont un but et un enseignement nettement différents; le premier ne s'adresse qu'à des élèves en médecine; le second forme des docteurs en éducation physique. Cet institut d'éducation physique, auxquels sont attachés également à titre de professeurs, nos deux distingués collègues de Gand, ne peut entrer en ligne de compte dans les considérations suivantes, puisque son enseignement ne s'adresse qu'à des non médecins, à des pédagogues principalement.

Le programme d'études de nos trois autres universités,de Liége, de Louvain et de Bruxelles, ne comporte aucun enseignement ni obligatoire ni facultatif de physiothérapie. Et comme celui de Gand est entièrement facultatif, c'est-à-dire négligé par les étudiants, nous pouvons dire que les jeunes médecins belges, au sortir de l'université, ignorent, à peu près tous, les notions les plus rudimentaires de cette branche de plus en plus importante des sciences médicales.

C'est là, assurément, une lacune déplorable, considérable dans



l'enseignement de l'art de guérir. Que peut être, en effet, à l'heure actuelle, notre art de guérir sans les nombreux et puissants agents physiques ? Le malade, d'ailleurs, ne se résigne plus guère au rôle de polypharmacophage comme autrefois : animé du désir toujours en éveil de guérir, il se renseigne, écoute, lit et arrive ainsi, grâce à tous les moyens de vulgarisation dont dispose notre époque, à être de mieux en mieux informé des progrès de la science. Depuis belle lurette, il sait qu'on ne guérit plus sa tuberculose avec de la créosote, son anémie avec du fer, son entorse avec du baume : les vertus curatives des agents naturels lui sont plus familières que celles des médicaments les plus actifs et il n'a que trop de tendance à s'exagérer l'efficacité des premiers et l'inefficacité des derniers. N'est-ce pas là une tendance naturelle, qui a fait de tout temps la fortune extraordinaire de certains médicastres ?

Personne d'entre nous, à l'exemple de ces charlatans rusés, ne songe à encourager ces exagérations en bien et en mal et à substituer, en toutes maladies, l'agent physique au médicament curatif, la physiothérapie à la pharmacothérapie : nous savons reconnaître volontiers,en face du malade, l'efficacité de tel ou tel médicament dans telle ou telle maladie. Loin de nous tout exclusivisme et tout ostracisme.

Mais nous savons aussi que la lumière, l'air, l'eau, le radium, les rayons, le mouvement et tous les autres agents naturels ont conquis une place fort honorable et fort légitime à côté des médicaments: les propriétés biologiques et thérapeutiques des premiers sont des mieux établies et ne sont pas plus négligeables en thérapeutique que celles des seconds. Or, est-il raisonnable que l'enseignement universitaire s'obstine toujours encore à ignorer ces importantes ressources? Cet ostracisme est-il encore possible ?

L'enseignement de la thérapeutique, tel qu'il est fait, est un enseignement incomplet, unilatéral et partant faux: on peut se demander s'il ne vaudrait pas mieux de le supprimer que de le maintenir tel. La suppression de tout enseignement thérapeutique serait une mesure par trop radicale : il suffit de l'émonder et de le modifier selon les progrès de la science : il suffit d'y faire une place convenable aux agents physiques.

Le second Congrès de physiothérapie des médecins de langue française a reconnu déjà en 1909 cette nécessité en émettant à l'unanimité de ses participants présents le vœu suivant : « Considérant que les agents physiques (électrothérapie, hydrothérapie, kinésithérapie, radiothérapie, radiographie, photothérapie, etc.), font partie intégrante de l'art de guérir et qu'à ce titre tous les médecins doivent, dans l'intérêt de leurs malades, pouvoir apprendre ces diverses branches de la thérapeutique au même titre que la thérapeutique médicamenteuse, le Congrès émet le vœu qu'un enseignement des agents physiques fasse partie de l'enseignement de la médecine, au même titre que la thérapeutique pharmacologique et que cet enseignement soit non seulement théorique mais surtout clinique et pratique. » Ajoutons encore que la Société belge de radiologie émit récemment un vœu identique en faveur de la radiologie.

Le nombre de toges professorales est limité à un très petit chiffre; leur multiplication ne répond pas à l'esprit de nos facultés et nécessite en tous cas une nouvelle législation. Sans toucher, en rien à l'état de cette législation qui règne en matière d'organisation universitaire, il serait facile pourtant d'assurer cet enseignement de la physiothérapie. La bactériologie s'est acquise une place dans nos universités de l'Etat sous le pavillon de l'hygiène. Pourquoi la physiothérapie n'y entrerait-elle pas sous le pavillon de la thérapeutique ? L'enseignement de celle-ci comprendrait deux parties : la pharmacothérapie émondée de toute cette kyrielle traditionnelle de médicaments sans action bien apparente et la physiothérapie comprenant les notions les plus indispensables sur l'action de tous les agents physiques. Cette innovation répondrait aux aspirations les plus modérées et les plus légitimes : il ferait face de la façon la plus expéditive et la plus simple à un état de choses préjudiciable aux malades et à la classe des médecins.

Mais il n'y a pas que la physiothérapie à ajouter au programme universitaire: bien d'autres branches de la médecine peuvent faire valoir un droit identique avec des arguments plus ou moins équivalents. Jusqu'où faudra-t-il s'engager dans cette voie qui conduit à la multiplication des chaires universitaires ? Cette question

est sujette à de graves discussions qui risqueront fort de n'aboutir à aucune solution : ces enseignements multiples ne sont justifiables que s'ils trouvent des élèves et les élèves en médecine ne sont déjà que trop surmenés : il n'est pas possible de multiplier à l'excès leurs obligations: l'endurance de leurs cellules cérébrales n'est pas indéfinie. Dans les conditions actuelles d'organisation la multiplication des chaires universitaires ne serait qu'une vaine réforme qui aboutirait fatalement à des nominations de professeurs sans élèves. Et quelque urgente et désirable que soit cette modification à apporter à l'enseignement de la thérapeutique, elle ne sera jamais qu'une légère amélioration d'un régime qui est mauvais à beaucoup de points de vue et qui doit être remanié dans son essence même. Sans heurter les droits équivalents d'autres sciences médicales, nous n'arriverons à la consécration académique de la physiothérapie qu'au prix de quelques réformes parmi lesquelles les plus importantes, à notre avis, sont les suivantes : 1° l'extension considérable de l'enseignement, du champs d'action des universités; 2° l'extension du pouvoir enseignant au profit des agrégés ou des docteurs spéciaux, comme vous voudrez les nommer; 3° la séparation du corps enseignant et du corps examinant; 4° le libre choix du professeur par l'élève, quand le même enseignement, bien entendu, est donné en partie double; et enfin 5° la rétribution des cours par l'élève.

Le but essentiel de nos facultés de médecine se borne à enseigner les notions indispensables à la pratique générale de la médecine et à bailler en fin de compte la traditionnelle peau d'âne à des jeunes gens. Aussi, la plupart des cours sont-ils élémentaires : c'est un enseignement terne et sans originalité ; c'est la redite plus ou moins heureuse de ce qui est si bien dit dans de nombreux et excellents manuels que l'on peut lire et étudier chez soi sans déplacement et en pantouffles. Et une fois la peau d'âne conquise, l'université, en mauvaise mère qu'elle est, dit à ses enfants : « Allez et ne comptez plus sur moi. »

Et pour quelles raisons n'agit-elle donc pas en bonne mère qui invite ses enfants à revenir de temps en temps à son foyer intellectuel ? Pour quelles raisons n'étend-elle pas son champs d'action, n'offre-t-elle pas sous sont toit, aux agrégés, aux docteurs spé-

ciaux l'occasion de donner le meilleur de leur savoir et aux médecins l'occasion de se perfectionner dans toutes les branches de l'art de guérir? Et alors ces deux mots latins, *universis disciplinis*, que nous voyons briller en lettres d'or au fronton des universités, ne seraient plus des mots vains et mensongers; nous ne verrions plus de jeunes médecins dans l'obligation de chercher aux universités étrangères le complément d'instruction qu'ils croient indispensable.

La rétribution du professeur par ses auditeurs est un principe juste, moral et fécond en heureux résultats : elle stimule le zèle à la fois de ceux qui donnent l'enseignement et de ceux qui le reçoivent. Les premiers savent qu'ils assument des devoirs nets et qu'en les négligeant ils portent préjudice à leurs propres intérêts : les seconds cherchent à retirer par leur exactitude et leur assiduité le plus de profit de l'enseignement qu'ils ont librement choisi et librement payé. Ainsi se formerait tout un groupe de jeunes savants dont les travaux scientifiques et les succès obtenus seraient les meilleurs titres à des destinées plus hautes; le recrutement du corps professoral deviendrait forcement plus juste, plus impartial, plus facile; il se ferait en quelque sorte spontanément.

Car, nous n'avons pas de stage professoral dans les conditions actuelles d'organisation; le titulaire d'un cours obligatoire n'est mis à l'éméritat qu'à un âge avancé; fatigué par l'âge, plus soucieux peut-être de ses travaux de savant que de ses fonctions de professeur, il n'est plus animé de la sainte flamme et en attendant il fait obstacle à ce que d'autres arrivent; vient-il à disparaître, on ne trouve pas toujours le « right man in the right place » qui soit préparé à le remplacer dignement. Faut-il l'avouer, enfin ? ces nominations ne sont pas toujours inspirées par la valeur scientifique des candidats.

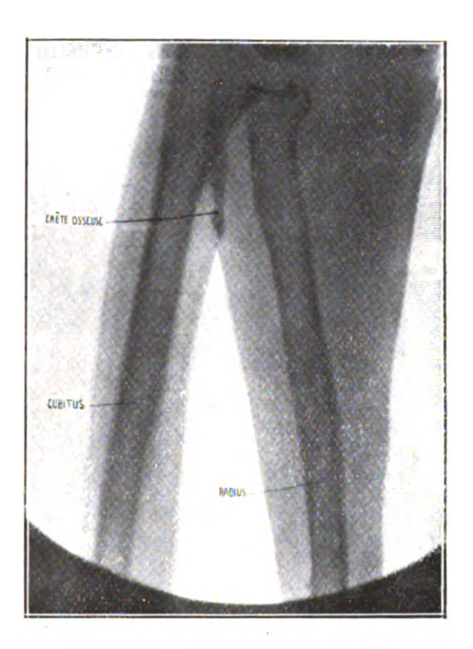
Les considérations précédentes doivent inspirer nos idées et nos discussions; peut-être heurteront-elles les sentiments de beaucoup d'entre vous; quelque regret que nous puissions en avoir, il nous a semblé nécessaire de vous les exposer d'une façon bien succincte; elles sont l'expression de convictions sincères et profondes.

Notre organisation universitaire est l'objet des discussions con-

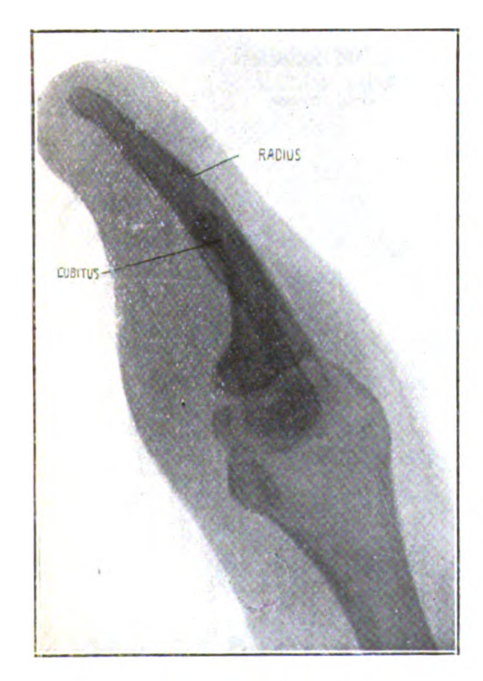
stantes, ce qui prouve bien ses défauts, ses vices et ses lacunes: on y change maintes fois quelque chose, mais peu de chose. C'est l'arche sainte, gardée par les deux formidables forces que sont la routine et l'inertie.

Et pourtant il faudra bien, tôt ou tard, que l'arche sainte ouvre ses portes toutes grandes aux ouvriers qui l'aménageront d'une façon plus conforme aux temps nouveaux: parmi eux, ne manqueront pas à l'appel ceux que l'on a qualifiés malicieusement de néo-mécaniciens; l'arche sainte sent un peu la vétusté et le moisi: les néo-mécaniciens y apporteront de l'eau, de l'air, de la lumière, de l'électricité.

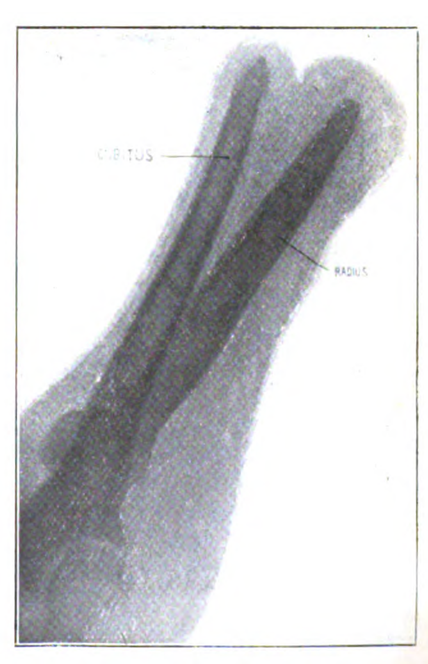
Des temps nouveaux sont bel et bien arrivés: ils exigent des forces nouvelles. Une lutte économique se prépare formidable, lutte d'homme à homme, de nation à nation: il s'agit de lutter honorablement ou bien de déchoir .Dans ce combat l'intelligence et l'instruction prévaudront assurément; c'est à l'enseignement et spécialement à l'enseignement supérieur de préparer ces intelligences, à former cette élite intellectuelle, qui fait la grandeur d'une nation et d'une époque et sans laquelle il n'y a pas de progrès possible.



SUJET 1. — Avant-bras gauche.



SUJET 2. — Avant-bras gauche.



SUJET 2. — Avant-bras droit.

Une nouvelle application des rayons X.
la radiographie appliquée à l'étude des os fossiles

par le Dr Lejeune

L'on sait combien l'étude du squelette et particulièrement celle de certains os présente d'intérêt, pour l'anthropologiste. Jusqu'à ce jour l'on s'était contenté d'études et de recherches portant sur l'aspect extérieur des ossements préhistoriques, consistant en descriptions et mensurations minutieuses et comparatives; mais la structure intime de ces restes fossilles échappait à l'examen; il était, en effet, interdit de recourir aux procédés devant entrainer la perte irrémédiable de pièces, auxquelles leur rareté donne une valeur toute spéciale. Cependant, la connaissance de cette structure intime devait présenter pour l'anthropologie un très grand intérêt. Il était donné à la radiographie de combler cette lacune.

Souvent, par la force même des choses, les hommes de science sont limités au domaine qu'ils ont choisi; ils ne sont pas toujours avertis des découvertes en d'autres domaines, qui pourraient utilement servir leurs études; c'est ainsi que l'on attendit jusqu'à ce jour pour recourir à la radiographie, afin d'éclairer certains points intéressants d'anthropologie. Mais il est aüssi des savants chez qui toute découverte éveille la curiosité. Ce fut le cas pour M. Ch. Fraipont, le distingué professeur de Paléontologie de l'Université de Liége, auquel, fortuitement je montrais, il y a quelques mois, la précision que nous donne la radiographie dans l'étude de la structure des os et les résultats que nous en tirons pour le diagnostic, notamment des diverses manifestations pathologiques du squelette.

Il n'en fallut pas davantage pour faire naître chez lui l'idée d'appliquer la radiographie à l'étude de l'astragale préhistorique et des os fossiles en général. Il me demandait aussitôt de radiographier l'astragale de l'homme de Spy comparativement avec

l'astragale d'un homme actuel et celui d'un anthropoïde et bientôt d'autres os fossiles. Les résultats apparurent immédiatement comme devant présenter un intérêt considérable; c'est ainsi que la radiographie nous montrait une différence très nette entre la structure de l'astragale d'un marcheur et celle de l'astragale d'un grimpeur, différence qui permet d'attribuer l'os à l'un plutôt qu'à l'autre de ces deux êtres.

M. Ch. Fraipont demandait à ses collègues de Paris, MM. les professeurs Boule et Verneau du Museum et à M. le Dr Henri Martin, l'autorisation de soumettre au même mode d'examen, certaines pièces conservées au Museum d'Histoire naturelle de Paris et dans des collections privées, ce que ceux-ci, immédiatement intéressés à ces recherches nouvelles, accordaient avec l'affabilité à laquelle la science française nous a accoutumés. Notre confrère et ami M. le Dr Delherm remettait bientôt à M. Fraipont, de superbes radiographies de ces pièces rares.

M. Fraipont se propose d'étendre ses recherches à toute une série d'os fossiles et il sera certainement suivi dans cette voie par d'autres anthropologistes. Le travail est commencé; il est considérable, mais il promet des résultats très intéressants.

Une fois de plus la radiologie, étendant son domaine, sert les intérêts de la science.

Note de M. Fraipont.— Mon excellent collègue, le Dr Lejeune, oublie de faire remarquer que la perfection des radiographies qu'il m'a montrées et qu'il a bien voulu exécuter pour moi, est le principal facteur qui m'a permis d'étudier mieux que sur des coupes, les travées et toute la structure des os fossiles. Jusqu a présent on ne s'était servi, que je sache, de la radiographie que pour étudier les cavités pulpaires sur la mâchoire d'Homo Heidelbergensis et la canine d'Eoanthropus Dawsoni; aucun autre reste fossile n'y avait été soumis à ma connaissance.

Nouveaux appareils de Rayons X à grande intensité de pénétration

Technique de la mensuration des doses profondes

par le Dr Guilbert

chef de laboratoire des hôpitaux de Paris

Tout d'abord, je voudrais vous demander, *non pas* d'oublier les évènement récents, mais d'en faire abstraction pendant quelques instants. Il s'agit d'une question purement scientifique dans laquelle nos ennemis d'hier menacent de nous distancer; nous devons à nos pays de résumer ce que nous avons pu apprendre chez eux afin qu'une branche importante de la thérapeutique ne reste pas leur monopole. C'est donc en Allemagne que je suis obligé de puiser ma documentation et aux auteurs allemands que j'emprunterai les données de la technique que je vais vous exposer. En un mot, je vais vous résumer les conclusions d'un voyage d'étude récent afin que chacun d'entre nous puisse, au prochain congrès, apporter sa documentation personnelle sur une question qui paraît ouvrir de larges horizons à la thérapeutique physique.

Quelles sont donc les bases et les caractéristiques de la technique allemande ?

I

DEFINITION TIEFENTHERAPIE OU RADIOTHERAPIE PROFONDE

En Allemagne, la radiothérapie organique s'efforce à doser les rayons absorbés à une profondeur précise par rapport à ceux que reçoit la surface.

La dose de surface ou Hautdosis, est la dose d'érythème. Elle est comptée comme un maximum et cotée à 100 %.

La dose profonde est un maximum considéré comme dose nécessaire thérapeutique. Nous en verrons plus loin les variations selon la lésion à traiter.

Cette quantité thérapeutique est administrée en une seule séance ou, quand il est nécessaire, en deux séances séparées par un temps maximum de deux jours. Cette façon d'opérer qui fait considérer la thérapeutique allemande comme une thérapeutique *massive* par les partisans, nombreux en France, des doses fractionnées, est dictée par le souci très raisonné, du moins a priori, de donner le minimum thérapeutique tout en évitant les réactions organiques secondaires fatales entre chaque séance. Rien, en effet, ne permet d'apprécier, moins encore de mesurer cette réaction organique. Par une sorte de paradoxe scientifique, la méthode dite des doses massives devient ainsi la méthode des doses minimum. A priori, cette idee parait séduisante, nécessaire, il faut l'avouer.

II

LES TUBES DE RADIOTHERAPIE. — L'APPAREILLAGE

Ce qui a permis, en Allemagne, le progrès de la radiothérapie profonde, c'est le perfectionnement apporté, durant ces dernières années, dans la fabrication du tube à rayons X et des appareils de haute tension.

On peut classer les tubes en trois catégories, dont les types sont: le tube à cathode incandescente genre Coolidge, le tube à cathode incandescente avec un relai de haute tension, la Lilienfeld, et le tube à gaz à anticathode et cathode refroidies, même dans certains cas, à circulation d'eau refroidie et isolée pour chaque pôle.

Chacun de ces tubes a son avantage et ses inconvénients. Les tubes à cathode incandescente sont plus facilement réglables et plus stables. *Mais le faisceau* de rayons X émis est beaucoup plus hétérogène et la radiothérapie homogène demande avec eux une filtration plus grande (au minimum 0 mm. 8 de cuivre ou de zinc

+ 1 mill. Al.) et par suite un temps de pose plus grand pour obtenir la Hautdosis.

Le tube à gaz ionisé et à cathode et anticathode refroidies, ne s'amorçant qu'à une tension minimum généralement très élevée, donne un faisceau plus homogène ; la filtration de ce fait est moins sévère 0.5 de zinc (Wintz) et le temps d'irradiation se trouve diminué. Par contre, ces tubes sont essentiellement instables, si bien qu'un constructeur a imaginé un appareil de réglage automatique, sorte de milliampèremètre qui, par l'intermédiaire d'un relai, ouvre l'admission du gaz plus ou moins si l'intensité baisse par suite du durcissement du tube.

Appareillages électriques

Dès que les tubes ont supporté des voltages élevés de 150 a 200.000 volts, disent les constructeurs, des appareillages divers ont été créés pour donner ces tensions. Tous les types déjà connus ont été adaptés.

La première pensée fut de revenir à la bobine pour utiliser la pointe élevée du courant.

D'autres sont à circuits magnétiques ouverts. Tous comportent des détails de construction qu'il serait oiseux de relater.

J'ai vu se renouveler à propos la lutte des partisans de la bobine et de ses adversaires. Je crois que le jour où un constructeur donnera un courant rigoureusement continu et d'un voltage équivalent à la pointe de la bobine ou au sommet de la courbe sinusoïdale ces frères ennemis seront reconciliés.

Ce qu'il importe, en effet, pour obtenir un faisceau riche en rayons homogènes de courte longueur d'onde, c'est un voltage élevé, et c'est le tube qui marque la limite du générateur de haute tension.

L'appareil imaginé par le professeur Dessauer de Francfort présente cette particularité de pouvoir répondre aux besoins de l'avenir. Il est composé d'une série de transformateurs de 50.000 groupés deux par deux et dont le nombre peut être augmenté au besoin. Le courant d'alimentation n'arrive point directement dans le primaire du transformateur, il y a une sorte de relai par-

faitement isolé dont le secondaire alimente le primaire du transformateur comme le point milieu de celui-ci est connecté à ce relai, la différence de tension entre le primaire du transformateur et les points extrêmes du secondaire reste de 50.000 volts. Il a donc en partie les avantages de la bobine, et la distribution se fait par commutateur tournant ce qui supprime tous les ennuis des interrupteurs et des soupapes.

Je crois que la valeur de l'appareillage dépend de sa meilleure adaptation au modèle de tubes à employer. La bobine convient au tube à gaz, le transformateur au tube à cathode incandescente. Wintz lui-même, partisan résolu de la bobine, nous a confessé qu'elle n'avait pas la même valeur pour les tubes Coolidge.

Y a-t-il des effets curatifs différents suivant la dureté différente des rayons ?

On peut répondre par la négative. L'intérêt du rayonnement dur réside dans sa plus grande pénétration et dans sa plus grande efficacité en profondeur.

Toute la technique allemande réside dans la mensuration des doses profondes.

PHYSIQUE

L'idée n'est point une idée neuve. Belot, puis Guillemot, ont établi depuis longtemps les pourcentages transmis en profondeur avec des filtres différents. Les résultats qu'ils ont donnés sont nettement différents. (Tableau Belot.)

La faute n'en est point à ces expérimentateurs avisés mais au rayonnement généralement trop pauvre en rayons durs pour supporter une filtration allant jusqu'à l'homogénéité, et aussi, je le crois, dans des méthodes de mesure imparfaites.

Il n'en est pas moins vrai que le point de départ des travaux allemands sont vraisemblablement les publications françaises, comme la méthode de mesure ionométrique actuellement généralisée en Allemagne est renouvelée des mesures ionométriques de Villard.

On me pardonnera de reprendre ici des données physiques connues de la plupart d'entre nous. Il est cependant nécessaire de les résumer pour la compréhension de la méthode allemande.

Arrivant dans la profondeur, les rayons X sont appauvris :

1° Par la distance;

2° Par l'absorption dans les tissus susjacents.

En revanche ils se trouvent renforcés par l'action des rayons secondaires dont l'action biologique est identique à celle des rayons directs.

Pour apprécier la dose profonde par rapport à celle reçue par la peau, il faut donc tenir compte de ces trois facteurs.

1. *Distance.* — Le facteur distance est si connu de tous les radiologistes qu'il n'est point nécessaire d'insister sur ce point. Belot, Castex, Zimmern, ont publié des tables précises auxquelles chacun se reporte quotidiennement.

Mais il est utile de dire cependant dès à présent — car nous aurons à insister plus loin sur ce point — que si la distance focus peau est telle que la distance peau profondeur est, sinon négligeable, du moins proportionnellement peu importante, le pourcentage de l'absorption en profondeur par rapport à celui de la peau, en sera considérablement plus élevé. C'est ce principe qui avait inspiré à Dessauer et à d'autres l'idée du rayonnement lointain homogène. Cette idée a été reprise, nous le verrons, dans la radiothérapie des tumeurs malignes relativement superficielles, lèvres, sein, où la multiplicité des portes d'entrée est particulièrement dangereuse et pratiquement inapplicable. (*Cf. plus loin.*)

Un exemple illustrera mieux l'importance de la distance dans l'augmenetation du pourcentage d'absorption en profondeur.

Supposons que à 20 cent. l'érythème — dose soit obtenue en 44 minutes avec un rayonnement ayant 12 % d'absorption, à 30 centimètres il faudra 99 minutes pour obtenir la même réaction. Mais tandis que dans le premier cas, sous 10 centimètres d'eau, on aura 11.6 pour cent du rayonnement total, dans le second on aura 14.7 soit 21 % en plus pour la même dose profonde.

La quantité du rayonnement profond peut ainsi être augmentée sans dommage pour la peau. Par l'accroissement de l'ouverture du diaphragme, il peut être élevé jusqu'à 50 % d'après Wintz.

2. *Absorption.* — L'une des premières choses à déterminer afin de pouvoir fixer la dose agissante en profondeur, c'est le coefficient d'absorption ou le pourcentage d'absorption par centimètre d'épaisseur.

On sait que l'intensité d'une radiation monochromatique décroît en proportion géométrique quand l'épaisseur traversée croît en proportion arithmétique.

Quand on connait le coefficient d'absorption d'un rayonnement il est facile par la formule $S_1 = S_2 \cdot e^{-\mu d.}$ de calculer la quantité absorbée et par suite la quantité agissante en profondeur.

Si, au lieu du coefficient on désire savoir le pourcentage agissant, on peut le mesurer directement par les temps de décharge de l'électroscope (l'ionisation et par suite la décharge de l'électroscope étant proportionnelle à l'énergie radiante).

Toutes ces mesures se font avec un faisceau très diaphragmé pour éviter les erreurs dues aux rayons secondaires.

Expérimentalement, ces pourcentages d'absorption ont été contrôlés sous différentes épaisseurs d'eau au moyen de l'électroscope. Ces mensurations ont été vérifiées par des plaques photographiques disposées à différentes hauteurs. Les différences de teintes sous l'influence des rayons mesurées photométriquement donnèrent le pourcentage des rayons reçus sous des épaisseurs variables. Et ces deux méthodes ont donné des résultats très voisins.

3. *Rayons secondaires. — Dispersion.* En fait au rayonnement devrait s'ajouter tant au point de vue physique qu'au point de vue biologique l'action des rayons secondaires.

Comment déterminer le pourcentage des rayons secondaires ? D'une façon purement expérimentale. Connaissant le coefficient d'absorption pour un rayon donné, si l'on calcule l'énergie agissante sous des hauteurs variables, puis que l'on mesure ces quantités expérimentalement par l'électroscope, on trouve une quantité notablement supérieure. La différence est la quantité de rayons secondaires.

Des travaux qui nous ont été communiqués on peut conclure :

1° La quantité de rayons secondaires dans la profondeur est d'autant plus élevée que le voltage est lui-même plus élevé.

2° Elle augmente proportionnellement au volume du cône d'irradiation et par suite à l'ouverture du diaphragme.

3° Pour les voltages employés (180,000, 200,000, 220,000 volts) d'après les kilovoltmètres des appareillages le pourcentage maximum de rayons secondaires est situé entre 7 et 13 centimètres de profondeur et surtout entre 9 et 11.

Conclusion. — Cet exposé très succinct de données physiques servant de base à la radiothérapie profonde, démontre tout d'abord ce que nous savions déjà expérimentalement :

A. Que la dose de rayons agissante en profondeur est d'autant plus élevée que le voltage secondaire est plus élevé.

B. Que cette dose thérapeutique est mesurable dans tous les cas, soit expérimentalement, soit par le calcul par interpolation des valeurs connues.

C. Que cette quantité thérapeutique est fortement accrue en profondeur par l'augmentation des cônes d'irradiation.

D. Que le rapport entre l'irradiation en profondeur et l'irradiation en surface peut être accrue par l'augmentation de la distance focale, si l'on prend soin d'augmenter les diamètres du diaphragme proportionnellement à l'élévation de l'ampoule pour respecter la dose d'accroissement des rayons secondaires.

Les pourcentages de dose profonde obtenus en Allemagne sont des plus intéressants comparés aux chiffres donnés par M. Belot dont la méthode de mensuration radiographique est la plus précise à notre avis, en tout cas la plus comparable aux mensurations allemandes.

En effet, avec un rayonnement dont le coefficient est de 0,014 et le pourcentage d'absorption par centimètre de 13 % (obtenu avec 200,000 volts) on a,

à 5 cent. de profondeur, 45,5 % de dose efficace
à 10 » » 30 % »
avec une ouverture de 9 × 12.



M. Belot avec du 7 Benoist donne comme pourcentage en profondeur

à 5 cent. 35 %

et à 8 cent. 20 %.

Il est vrai qu'il ne précise ni l'ouverture du diaphragme ni la distance focale.

III

DOSIMETRIE. — APPAREILS DE MESURE

La précision de la technique allemande repose sur la précision des mesures.

Il est inutile de constater que, pour les rayons de haute pénétration, le dosage reposant sur la réaction photographique, n'a point donné d'effets directement comparables à l'action biologique des rayons X. A supposer même, ce qui est impossible, que tous ces réactifs soient rigoureusement semblables entre eux, la raison physique de l'écart entre les réactions du platinocyanure de baryum, de l'argent et du selenium, et les réactions biologiques réside dans le fait de la variation du coefficient d'absorption de ces corps et des tissus organisés.

Il faut de plus que ces réactifs aient un coefficient d'absorption, sinon semblable, du moins très comparable pour des duretés de radiations de longueurs d'ondes différentes. Or, ainsi que le démontre le D[r] Friedrich, non seulement le platine du réactif de Sabouraud, l'argent des réactifs photographiques, n'ont pas un coefficient d'absorption voisin de celui de l'eau, mais encore leur proportion d'absorption et l'épaisseur de tissu nécessaire pour arrêter la moitié de l'intensité radiante ne sont pas constantes ou, en d'autres termes, leur proportion d'absorption varie considérablement selon la dureté du rayonnement. L'air et le graphite seuls donnent peu de variations.

C'est pourquoi une seule méthode demeure en usage en Allemagne, c'est la méthode ionométrique, un seul appareil est utilisé, l'électroscope.

Avec une grande précision et en se mettant dans les mêmes conditions d'expérience: même tube, même dureté du secondaire (mesurée en kilovolts ou en longueur d'étincelle), même intensité, même distance focale, on note le temps nécessaire pour que la feuille de l'électroscope descende d'un nombre de degrés donné, avec un filtre approprié (voir détermination plus loin), puis dans l'intimité des tissus quand cela est possible ou sous une épaisseur d'eau équivalente à celle des tissus.

L'électroscope de Dessauer est une chambre d'aluminium doublée extérieurement de plomb et intérieurement de papier. Le système électroscopique banal, parfaitement isolé de la masse, est en rapport avec le plateau d'un condensateur, placé dans le tube d'expérimentation. L'autre plateau du condensateur placé en face de celui-ci est relié à la masse. Le tube d'expérimentation est placé en face de l'anticathode, il est diaphragmé de distance en distance à l'intérieur de façon à réduire le faisceau à un cône d'angle très petit afin d'éliminer le rayonnement secondaire. A angle droit se trouve une glace au plomb, à travers de laquelle se fait la visée de l'électroscope et la mesure avec une lunette de visée de l'électroscope et la mesure avec une autre lunette de visée portant une échelle de mesure.

L'ionquantimètre ou ionoquantimètre deSzilard repose sur le même principe, mais d'abord la lecture y est directe, un tube analogue à celui de l'électroscope de Desasuer porte la chambre d'ionisation où sont les deux plateaux condensateurs l'un faisant corps avec la masse, l'autre relié par un conducteur isolé avec e sytème électroscopique.

Les rayons émis inonisant l'air proportionnellement à leurs intensités, l'électroscope se décharge et on note les temps. De cette notion on déduit le degré de pénétration ou le pourcentage d'absorption, et indirectement la quantité reçue dans la profondeur par rapport à une quantité connue (Hautdosis) reçue par la surface.

Cette quantité, notons-le de suite, est la dose d'érythème mesurée expérimentalement une fois pour un tube donné à cathode incandescente ou à gaz.

HOMOGENEITE. FILTRES

La radiothérapie profonde et les mesures la concernant ne sont possibles qu'avec un faisceau sensiblement homogène.

Or, le faisceau de rayons X émis par une ampoule, même spéciale, est loin d'être un faisceau dont tous les éléments ont la même longueur d'onde. L'action physiologique des rayons mous de grande longueur d'onde étant semblable à celle des rayons très durs mais leur coefficient d'absorption — ou mieux leur pénétration — étant très différente, il en résulte que la dose d'érythème (hautdosis) dont nous parlerons plus loin, serait rapidement atteinte sans que la dose profonde soit appréciable. Il importe donc d'éviter les rayons d'une pénétration insuffisante pour ne laisser agir que ceux dont l'action en profondeur est certaine, en diminuant le moins possible l'intensité du rayonnement. Ceci revient à dire qu'il faut avoir un rayonnement aussi homogène que possible, dont tous les éléments soient d'une longueur d'onde voisine sinon semblable. C'est le rôle du filtre.

Ici encore, on ne peut rien laisser au hasard, et il est nécessaire de déterminer le point d homogénéité et par ce fait même l'épaisseur du filtre nécessaire. Ceci se fait expérimentalement et par application de la formule $S_1 = S_2 \cdot e^{-\mu d}$.

Pratiquement, on note cinq à six mesures de mill. en mill. d'aluminium dans le voisinage de l'épaisseur probable du filtre, on divise un nombre quelconque par ces temps, on prend les logarithmes de ces quotients et on trace une courbe, les épaisseurs se trouvent en ordonnée et les nombres logarithmiques en abcisse. Le point où cette courbe devient ligne droite, c'est-à-dire le point où μ est régulièrement décroissant avec l'épaisseur du filtre est le point d'homogénéité et correspond au filtre optimum, celui qui laissera passer un faisceau pratiquement homogène et qui ne sera pas affaiblie par une épaisseur trop grande.

Pour éviter les calculs logarithmiques, Wintz fait comme d habitude le calcul avec des épaisseurs variables d'aluminium, et fait une mensuration en surface à 23 centimètres de l'anticathode et en profondeur sous 10 centimètres d'eau à 33 centimètres. De ces

deux nombres il lui est aisé de calculer le pourcentage du rayonnement profond. Au moment que le temps de décharge seul augmente ce pourcentage reste fixe, il en conclut que son rayonnement est homogène.

Pour fixer les approximations. Avec les appareils de Dessauer et un tube à cathode incandescente :

à 180 kilovolts,	il faut	un filtre de	0.5 de	Cu + 1	mm. Al.
à 200 »	»	»	0.8 de	Cu + 1	mm. Al.
à 220 »	»	»	1.3 de	Cu + 1	mm. Al.

Wintz dit: avec un tube à gaz la résistance intérieure est plus grande et donne un rayonnement pratiquement plus homogene, il travaille régulièrement avec 0.5 de zinc.

LES REACTIONS CUTANEES ET LA DOSE UNITE HAUTDOSIS OU ERYTHEME DOSE

Doses curatives

Jusqu'à présent les procédés dosimétriques dont nous avons parlé sont des mesurations proportionnelles à une unité cotée comme 100 % dose maximum. Il ne faut pas s'attendre à ce que nous donnions un équivalent physique ou chimique de cette dose maximum compatible avec l'intégrité de la peau. Il faut la déterminer expérimentalement avec un tube à gaz ou Furstenau Coolidge, pour un voltage fixe, avec un ampérage fixe et un filtre déterminé. Cette mesure est faite une fois pour toutes pour chaque genre de tube et cette valeur est établie par la suite par comparaison avec ces tubes-étalons, comme nous le verrons plus loin.

La Hautdosis

Les différents auteurs allemands sont d'accord pour définir cette dose maximum : la quantité de rayons produisant une rougeur après quelques jours avec une pigmentation persistant après quinze jours.

D'après toute une série d'expériences, Wintz conclut :

1° Une peau saine montre dans ses réactions très peu de variation, environ 10 à 15 %.

2° Il existe cependant une *sous* et une *sur* sensibilité chez diverses personnes, qui est un facteur personnel.

3° Mais ces différences d'un sujet à l'autre sont si peu sensibles que la dose érythème est une excellente mesure biologique, généralement admise.

Cette dose unité Hautdosis est mesurée à l'aide de l'iontoquantimètre par 35 unités de secteur ce qui équivaut à l'unité biologique 100 %.

4° Il n'a pas observé d'idiosyncrasie à l'irradiation sur une peau saine.

5° S'il se produit une lésion de la peau, dans la plupart des cas, cela est dû : *a*) à une faute de technique ; *b*) à ce que la peau du sujet est malade, présentant ainsi une moindre résistance.

La peau peut donc servir de réactif biologique ; d'autre part, les effets du rayonnement sur les organes profonds étant tout-à-fait comparables à ceux de la peau, il y a donc intérêt à prendre celle-ci comme réactif. D'autre part, la nécessité où se trouve le radiothérapeute de ménager les téguments rend nécessaire la mesure précise compatible avec l'intégrité des téguments.

Temps d'érythème

A titre purement indicatif, voici les temps nécessaires pour obtenir la dose érythème (d'après Wintz) :

Avec tube à gaz, 37 centimètres étincelle, 2 milliamp. 5, filtre 0.5 de millim. de zinc :

Hautdosis à	23	centimètres	distance	focale	35	unités.
»	30	»	»	»	59	»
»	50	»	»	»	165	»

2° Dans les cliniques de Francfort où on emploie des tubes à cathode incandescente, une distance focale de 30 centimètres et un filtre de 0,8 de Cu + 1 m. Al., l'érythème dose est atteinte en 90 minutes pour 200 KV. et 2 milliampères.

Ces chiffres n'ont qu'une valeur relative aux constantes des expérimentateurs les ayant données, ils doivent être contrôlés avec chaque appareil et chaque genre de tube.

Il faut noter ici que le tube à cathode incandescente demande une filtration plus forte.

Doses curatives

Connaissant le pourcentage d'absorption par centimètre et la dose maximum cutanée, il ne manque plus au praticien pour appliquer une thérapeutique certaine, que de savoir :

1° Les doses profondes compatibles avec l'intégrité des différents tissus;

2° Les doses curatives pour les lésions à traiter.

Différents auteurs se sont attachés à déterminer les unes et les autres; nous ne pouvons résumer ici tous les travaux sur ce sujet. Nous nous contenterons de renvoyer aux travaux des différents auteurs allemands : Friedrich und Krönig, *Münchener medizinische Wochenschrift*, 1916, n° 41; Seitz et Wintz, d° 1918, n° 4; d° 1918, n° 20; *Handbuch der Röntgen-und Radium-Therapie* von Dr Wetterer; *Physikalische und biologische Grundlagen der Strahlen-Therapie*, von Krönig und Friedrich.

En résumé, on admet que l'intestin et la vessie, le rectum, etc., supportent 100 à 110 % de la Hautdosis et les muscles 140 %.

Les doses curatives sont :

Pour les cancers	90 à 110 %
Le sarcome	60 à 70 %
La dose de castration	40 %
Dose d'excitation du cancer	60 %

Il faut noter que les tissus cicatriciels sont beaucoup plus sensibles que les tissus sains, d'où le danger de traitement après opération.

VIII

METHODES THERAPEUTIQUES

DIFFERENTES METHODES D'APPLICATION DE LA RADIOTHERAPIE PROFONDE

En possesion de tous ces facteurs de dosage, le praticien cherche à donner à une profondeur donnée les doses curatives en respectant: 1° l'intégrité des téguments; 2° l'intégrité des organes environnant le point à traiter. Ceci est la technique personnelle.

Il n'est point inutile de rappeler ici les différents facteurs faisant varier le pourcentage de dose profonde (1).

1° La qualité des rayons. Ce facteur a une limite infranchissable pour le moment, la résistance des tubes et la puissance de l'appareillage. Ce facteur ne dépasse guère une puissance au secondaire de 175,000 à 200,000 volts, soit 37 à 40 centimètres d'étincelle;

2° La variation des distances focales;

3° La variation de l'ouverture des portes d'entrée;

4° La concentration en un point des rayons reçus par différentes portes d'entrée. (Méthode des feux croisés.)

Variation des distances focales

Il est évidemment impossible pour un rayonnement ayant 10 ou 11 % d'absorption de pouvoir donner à une profondeur de 10 centimètres, par une seule porte d'entrée ,la dose curative — 40 à 110 %. Quand on augmente sensiblement la distance focale. la profondeur 10 ou 15 centimètres prend une valeur de plus en plus petite, ainsi que nous l'avons vu dans un chapitre précédent. Mais du fait que l'ampoule s'élève, le diaphragme restant

(1) Wintz appelle Dosenquotient le rapport entre l'irradiation en profondeur et l'irradiation en surface.

fixe à proximité de la peau, comme cela se fait dans les cliniques de Francfort, le volume du cône (pyramide) d'irradiation en profondeur diminue suffisamment pour restreindre notablement la quantité de rayons secondaires. De là découle la nécessité de relever le diaphragme ou d'en augmenter l'ouverture. On arrive, d'après Wintz, à doubler à 50 centimètres de distance focale avec une porte d'entrée de 10 × 15 le pourcentage de pénétration obtenu à 23 avec une porte d'entrée 6 × 8.

Mais encore une fois on se trouve limité par la longueur de l'irradiation qui sera ici de 165 minutes par porte d'entrée et, par la largeur du sujet à traiter (je ne parle pas encore des entrecroisements dangereux des cônes d'irradiation).

Dans certains cas cependant où une lésion superficielle, cancer du sein ou des lèvres, ne permet pas plus de deux ou trois portes d'entrée, et où la superficialité relative de la tumeur laisse un pourcentage intéressant, il est nécessaire d'avoir recours à ce moyen d'augmenter la quantité d'irradiation profonde, c'est la seule façon de donner des doses utiles.

Variation de l'ouverture des portes d'entrée

On a vu précédemment que la quantité de rayons secondaires est fonction du volume irradié. Or, il n'y a aucune raison pour que ces rayons secondaires n'aient pas une action thérapeutique analogue à celle des rayons directs, c'est pourquoi on ne doit pas négliger ce facteur d'augmentation de la dose. Du reste, au paragraphe précédent, nous avons déjà employé ce moyen pour remédier à la diminution du pourcentage en rayonnement secondaire par l'élévation de l'ampoule.

On a donc intérêt à donner une irradiation aussi large que possible, même pour traiter une lésion restreinte. Cependant ici nous nous trouvons très rapidement limités dans l'ouverture de notre diaphragme par le danger que l'on ferait courir aux organes profonds, surtout voisins de la peau, par l'entrecroisement toujours nécessaire des cônes d'irradiation.

Entrecroisement des cônes d'irradiation

L'entrecroisement des cônes sur la lésion à traiter est, en définitive, la méthode la plus directe d'obtenir en profondeur la dose curative. Les moyens précédents ne sont que des moyens accessoires, de suppléance, en quelque sorte.

Le danger est dans la superposition de deux zones d'irradiation à proximité de la porte d'entrée. En effet, sous une faible épaisseur, 2 centimètres, le pourcentage d'absorption est de 69 à 71 %; la superposition de deux irradiations de cette intensité produirait une lésion grave des organes sous-jacents. C'est là la cause des accidents de la radiothérapie profonde, et on ne saurait prendre trop de précautions pour l'éviter.

Epure et calculs des doses profondes

Les auteurs allemands (Warnekros.Bumm) conseillent donc de ne faire une application qu'après avoir situé aussi exactement que possible la lésion à traiter en profondeur.

Puis de tracer de son malade une coupe transversale en dimensions avec la lésion en place. Ensuite sur cette coupe on dessine les cônes d'irradiation en dimension, et on règle leur inclinaison et leur ouverture de façon à ce que l'entrecroisement se fasse sur la tumeur elle-même, ou très peu en dehors.

Dans la clinique de gynécologie de Francfort on a dessiné des cônes en carton sous la distance focale utilisée de 30 centimètres; on a dessiné la ligne des doses profondes, de telle sorte qu'en glissant ces abaques rigides sous l'épure sur papier transparent on peut encadrer exactement la tumeur et en même temps lire les doses profondes pour chaque porte d'entrée, qu'il suffit de totaliser ensuite pour avoir la dose totale.

A) *Méthode des portes d'entrée multiples*

Elles supposent, on le comprend déjà : 1° une grande précision dans l'orientation des cônes pour éviter la superposition dangereuse; 2° une ouverture de localisateur appropriée et forcément

réduite pour diminuer les chances d'entrecroisement en dehors de la zone à traiter ; 3° de plus une protection très efficace du malade, à cause de la longueur des séances sur une même face du corps.

Elle a l'avantage de donner des doses massives en un point, l'inconvénient d'exiger une technique précise, et de n'irradier suffisamment qu'un point ce qui oblige à une seconde irradiation, et parfois une troisième , séparée de six semaines à deux mois — dans le cancer de l'utérus avec propagation.

Pour ce cas, Wintz emploie sept portes d'entrée – trois portes d'entrée abdominales, trois portes d'entrée dorsales et une porte d'entrée pubienne. A 30 centimètres de distance focale, en admettant que la lésion soit à 10 centimètres de la peau du ventre et du dos, nous pouvons donner d'après les tables de la Veifa, avec une ouverture de 6 × 8 pour 180,000 (20 % par porte d'entrée) soit 120 %, à laquelle on peut ajouter 11 % pour la porte d'entrée vulvaire, 15 centimètres environ, soit 131 %. Il convient d'ajouter que Wintz opère à 23 centimbètres de distance focale, ce qui diminue quelque peu la dose.

Wintz recommande de ne faire aucune irradiation de la dose maximum avec porte d'entrée soit vulvaire soit dans le sillon interfessier, l'érythème devenant dans cette région très facilement ulcération.

B) *Méthode des quatre portes d'entrée*

Le Dr Warnekros ne prend que quatre portes d'entrée, une antérieure et une postérieure, avec une large ouverture, et deux latérales, avec des ouvertures plus étroites.Il a publié, dans une notice parue il y a peu de temps, une série de coupes avec la distribution de l'intensité d'irradiation que nous reproduisons ici parce qu'elles sont des plus intéressantes. On voit dans le quart du dessin qui contient le totalisateur des doses qu'il arrive à donner dans presque la totalité de la cavité abdominale une dose variant de 80 à 110 %, avec une moyenne de 90 à 95 % au niveau de l'utérus et des annexes. En certains points, cette dose atteint 128 et 131 %, mais c est dans le tissu musculaire et il peut la supporter sans danger.

Pour corser encore l'action des rayons X il fait une application intra-utérine de radium.

C) *Méthode des deux portes d'entrée et même de la porte d'entrée unique*

Friedrich augmente considérablement la distance focale et l'épaisseur du filtre ; il peut arriver ainsi, m'a-t-il assuré, jusqu'à 87 % à 10 centimètres de la porte d'entrée.

En nous reportant aux tableaux précédents, on voit qu'à 50 centimètres de distance focale avec une large ouverture, on peut arriver jusqu'à 44 % soit 88 % pour les deux faces.

Cette dernière méthode a l'avantage de donner une irradiation beaucoup plus homogène et détruit les localisations ganglionnaires ou les infiltrations.

Friedrich emploie également le radium comme thérapeutique accessoire. Nous reviendrons sur ce point ailleurs.

Peut-on être certain que la technique que je viens de vous exposer soit définitive? A notre avis elle représente un progrès mais elle n'est qu'une étape vers la perfection.

Celle-ci viendra de l'homogénéité du rayonnement. Elle ouvre le progrès de la construction des tubes et l'appréciation de cette homogénéité se fera par la mesure des longueurs d'ondes, par la méthode spectrographique. Ce n'est point là un espoir hypothétique mais la constatation d'une tendance. Tous les services scientifiques allemands travaillent d'après les spectrographies et Friedrich n'admet d'homogénéité que sur le témoignage graphique spectrale du rayonnement essayé.

Un cas de Kyste hydatique du foie

par le Dr Lejeune

Les cas de kyste hydatique sont très rares dans notre pays; je ne crois pas me tromper en affirmant que celui que j'ai l'honneur de vous soumettre aujourd'hui est le premier qui est présenté à nos réunions, c'est pourquoi j'ai pensé qu'il pourrait vous intéresser.

Il s'agit d'une jeune fille d'une vingtaine d'années, qu'en 1917, m'adressait notre confrère J. Gérard, afin d'être éclairé par l'examen radiologique sur la signification de l'augmentation du volume du foie, relevée par lui chez sa malade, se demandant s'il ne s'agissait pas d'un cas de kyste hydatique du foie.

Voici les épreuves : la voûte diaphragmatique droite est *surélevée* et *déformée;* elle remonte à trois centimètres et demi plus haut que la voûte gauche; elle n'est plus l'arc de cercle régulièrement étendu, depuis l'ombre médiane jusqu'au rebord costal, mais, vers sa partie moyenne, cet arc est surélevé en une opacité régulièrement arrondie dont le rayon est dirigé obliquement en bas et en dedans. L'aspect du bord inférieur de l'image hépatique est plus typique encore : dans l'angle formé par la colonne et l'os iliaque, apparaît une opacité nette, représentant une masse régulièrement arrondie dont le rayon est dirigé obliquement en et qui descend jusqu'à deux centimètres au-dessus du rebord de l'os iliaque. Une telle opacité, en cet endroit, ne peut guère être confondue qu'avec celle que donnerait, dans certains cas, l'hydronéphrose; mais, complétée par l'aspect spécial du dôme diaphragmatique droit, il ne pouvait faire de doute qu'il s'agissait bien de kystes hydatiques du foie. En plus du caractère de ces déformations, en forme de circonférences régulières, ces opacités présentent un second caractère propre au kyste; c'est leur parfaite homogénéité de teinte, très remarquable ici, surtout dans la masse de la face inférieure.

Nos classiques, sur ces points, sont catégoriques, l'image pouvait être considérée comme étant pathognomonique de kystes hydatiques du foie. « Chaque fois, dit Albert Weil, que dans la limite de l'ombre hépatique on constate une ombre anormale en forme d'arc de cercle, d'une circonférence plus ou moins complète, régulière, tracée au compas, cette ombre est l'ombre des contours d'un kyste hydatique. »

L'intervention vint confirmer ce diagonstic radiologique, mais elle fit découvrir une troisième poche, située en arrière et à droite.

Lorsque le kyste, siégeant à la face supérieure, est situé plus en dedans, vers la ligne médiane, l'opacité thoracique médiane peut, en cachant une partie de la déformation, être une gêne; j'espère pouvoir vous le démontrer en vous soumettant un second cas de kyste rencontré dernièrement, au sujet duquel je n'ai pas encore tous les renseignements désirés.

Albert Weil pensait qu'un kyste réellement intra-hépatique donnerait une ombre plus sombre que l'opacité normale du foie. Ce n'est pas l'avis de Jeaugeas, qui pense que le kyste intra-hépatique ne produit aucune modification appréciable dans la forme et la tonalité de l'ombre hépatique. De fait, dans les clichés que je vous présente, la troisième poche trouvée à l'intervention, ne se manifeste par aucun changement de l'opacité.

Ombredanne a signalé un cas de kyste central du foie trouvé à l'intervention, alors que les moyens de laboratoire avaient donné des renseignements négatifs; l'ombre hépatique n'était pas agrandie; il n'y avait pas d'ombre marquée du kyste au milieu de l'ombre hépatique. D'autre part, Mignon a rapporté un cas de kyste hydatique calcifié du foie, opaque aux rayons X, qui fut pris pour un éclat d'obus, chez un blessé de guerre, kyste du volume d'une petite noix.

Dans un cas signalé par Beclère, la déformation du dôme fut rattachée à la présence d'un kyste, mais l'intervention démontra qu'il s'agissait d'une lésion spécifique.

L'exament radiologique du foie nous fournit néanmoins, dans la plupart des cas, de très utiles renseignements; ceux-ci seront

plus complets et plus précis encore grâce à la méthode du pneumo-péritoine.

L'on ne peut guère confondre l'image radiologique du kyste avec celle des autres affections du foie. L'hypertrophie du foie, soit par cirrhose hypertrophique, soit par cancer primitif, rare d'ailleurs, soit par congestion hépatique, circulatoire, infectieuse ou autre, apparaît facilement à l'écran ou sur le cliché, surtout si l'on a recours à l'insufflation de l'estomac et de l'intestin; mais, comme l'ont parfaitement fait remarquer Desterne et Baudon, cette hypertrophie se produit sans déformation spéciale et elle se développe surtout par en bas, le bord supérieur n'étant pas ou à peine surélevé, contrairement à ce qui se rencontre en cas d'abcès ou de kyste. Lorsqu'il s'agit d'un cancer nodulaire, secondaire, la limite du foie se montre sous un aspect bosselé, irrégulier.

C'est donc avec les cas d'abcès que l'on pourrait le plus aisément confondre l'image radiologique du kyste hydatique du foie. Mais, abstraction faite des signes cliniques, que nous n'avons pas à négliger pour diriger nos recherches, il paraît bien que l'étude attentive des renseignements radiologiques peut permettre souvent d'éviter l'erreur. S'il s'agit de l'une des variétés de la maladie de Leyden, soit d'un abcès presqu'exclusivement gazeux, ce qui est très rare, soit de la variété d'abcès avec peu de gaz et beaucoup de liquide, l'aspect du diaphragme, apparaissant sous forme de ligne sombre, entre deux zones claires, celle du thorax au-dessus, celle de la poche d'air au-dessous, ne permet pas la confusion; de plus, dans la seconde variété, l'on aura l'aspect particulier donné à l'image par la présence du liquide sous la poche d'air ,avec sa limite horizontale et ses signes caractéristiques, rendant toute confusion impossible.

Mais s'il s'agit d'un abcès ne contenant que du liquide, la distinction devient moins facile. En cas d'abcès sous phrénique proprement dit, la courbe diaphragmatique est surélevée, avec une régularité presque géométrique; si l'abcès siège dans le foie, la voûte est surélevée mais aussi déformée, avec parfois déviation de la chambre à air de l'estomac qui peut être réduite et

moins visible. Cependant, l'opacité due à l'abcès est d'une tonalité plus intense que celle du kyste et sa limitation moins nette; d'ailleurs, en dehors des signes cliniques, l'examen radiologique montrerait, en cas d'abcès, l'immobilisation plus ou moins complète du dôme, par suite des réaction inflammatoires étendues au diaphragme, la disparition du sinus costo-diaphragmatique et la condensation du poumon, au voisinage, signes qui se montrent assez tôt et existent en général quand on se décide à recourir à l'examen radiologique.

———

L'Emanation et ses Applications thérapeutiques

par le Dr Matagne

Le but que je me propose, en vous faisant cette communication, est d'exposer devant vous quelques applications thérapeutiques nouvelles de l'émanation, dont l'une d'elles est à la portée de tous les praticiens. Je ne m'étendrai guère sur la description des propriétés de l'Emanation ; ce sujet a été développé devant la Société de Radiologie par des voix trop autorisées, notamment lors des Conférences de Gand en 1913, par les frères Danne, et les Drs Coutard et Giraud; ;notre confrère De Nobele vous a également déjà entretenu de ce sujet. Je serai donc très bref dans les quelques observations que je vais vous exposer au préalable. L'on dit couramment que le Radium émet trois sortes de radiations: les rayons α, les rayons β, et les rayons γ. Cette affirmation est erronée, et je tiens à la rectifier. En réalité, le Radium n'émet qu'une sorte de rayons, les rayons α. Mais, concurremment avec ce rayonnement, il dégage d'une façon constante un gaz que l'on a dénommé l'Emanation du Radium, et qui est le premier produit de la transformation de ce corps. Ce gaz, comme tous les autres produits de transformation de la série du Radium, est un corps simple, auquel les chimistes ont donné le nom de Niton, et qui s'exprime par le symbole Nt. Ce gaz lui-même, dont la durée est de moins de quatre jours, n'émet d'autres rayons que les rayons α. Mais il se transforme à son tour, et en se détruisant, il dépose sur les parois du récipient qui le renferme, un dépôt solide radioactif, formé de corps nouveaux et instables, dénommés les Radium A, B, C, D, E, F. Ce sont ces dépôts radio-actifs, et particulièrement les Radium B et C qui donnent naissance aux rayons β et γ. Le Niton lui-même ne traverse pas les parois solides. Cette mise au point est nécessaire pour comprendre que l'émanation possède des propriétés thérapeutiques identiques, je

ne dis pas analogues, mais identiques à celles d'un appareil de Radium.

On recueille l'Emanation en l'extrayant par le vide d'une solution de sel de Radium, puis en la condensant par le froid dans l'air liquide : on sait, en effet, que l'Emanation se liquéfie à —62°; on peut aussi utiliser la propriété que possèdent certains corps poreux, et notamment le charbon de bois d'absorber l'Emanation.

C'est précisément cette dernière propriété qui a été mise en pratique par un de nos compatriotes, M. Renneboog. L'expérimentation thérapeutique en a été faite depuis environ un an, et les résultats sont des plus encourageants. Le produit chargé d'Emanation est du charbon de bois pulvérisé en poudre impalpable ou broyé en petits grains d'un millimètre de diamètre; le produit est stérilisé et possède une activité de 20 millicuries; son rayonnement est principalement composé de rayons α; étant conservé en vase clos, la radio-activité persiste pendant plusieurs jours; exposé à l'air, il perd la moitié de sa radio-activité au bout d'une demi-heure. Son emploi étant des plus facile, il peut sans inconvénient être mis entre les mains de tout praticien. Par le fait même de la prédominance des rayons α, et de l'épuisement rapide de son activité, cette méthode trouvera ses principales indications en dermatologie.

J'ai eu moi-même l'occasion de l'utiliser dans des cas d'eczéma, de prurit, de psoriasis, dans le lupus érythémateux avec un succès d'une rapidité extraordinaire, en deux séances; dans l'hyperesthésie cutanée du zona, en trois séances; dans des plaies atones. Certains cas d'ophtalmologie m'ont donné des succès très encourageants, notamment dans le lupus de la conjonctivite palpébrale, et particulièrement dans les leucomes cornéens. Le mode d'application consiste à étaler la poudre ou les grains sur la surface cutanée à traiter en la déposant tout simplement à sec, et la recouvrant d'un pansement occlusif, au moyen de bandelettes adhésives par exemple. On laisse le pansement en contact pendant une heure ou deux, voire toute une nuit, ce qui ne présente aucun inconvénient, puisque l'activité décroît très rapi-

dement. S'agit-il de faire une application sur la muqueuse oculaire, il faudra recourir à l'anesthésie préalable à la novocaïne; puis avec de la ouate humectée on fait une sorte de nid qui circonscrit la lésion à irradier et que l'on remplit de poudre émanifère bien tassée, et recouverte de ouate humide, faisant office de pansement occlusif. Des traitements du même genre ont été faits au moyen d'huile émanifère; en effet, l'huile et la vaseline absorbent une assez grande quantité d'émanation, et peuvent être essayées dans les dermatoses et dans le traitement de certaines muqueuses, notamment pour les fosses nasales. Tous ces produits doivent être préparés et employés extemporanément.

Une autre application extrêmement importante de l'Emanation a vu le jour pendant la guerre. Employée pour la première fois par Stephenson à Dublin en 1914, elle s'est répandue presque aussitôt en Angleterre et en Amérique, et elle semble devoir être dans le traitement du cancer la thérapeutique de l'avenir. L'Emanation est recueillie dans de minuscules tubes de verre de 10 à 15 milimètres de long, et de moins d'un demi millimètre de diamètre, de façon à pouvoir être introduits à l'intérieur d'une aiguille à injections hypodermiques en platine iridié; ce tube minuscule a une capacité de 1 millimètre cube. On pourrait, à la rigueur y introduire un curie d'émanation, qui occupe 0,6 millimètre cube; mais on se contente d'habitude de 10 à 30 millicuries. Pour déterminer la quantité d'Emanation, on l'exprime au moyen de l'unité que l'on a appelée le curie : c'est la quantité d'Emanation en équilibre avec un gramme de Radium-élément; les sous-multiples se dénomment le millicurie, le microcurie et le millimicrocurie. Le microcurie égale environ 8 milligrammes-minutes de Radium-élément. Les aiguilles utilisées pour l'introduction des tubes d'Emanation ont une longueur de 2,5 à 12 centimètres; le tube lui-même est muni d'un chas permettant d'y passer un fil, au moyen duquel on peut déplacer l'appareil émanifère au cours de l'application; la pointe de l'aiguille est bouchée au moyen de paraffine pour empêcher l'issue du tube de verre. Ces aiguilles porte tubes émanifères sont implantées en grande quantité dans la tumeur cancéreuse. Une stérilisation

rigoureuse des appareils est indispensable. Les mêmes aiguilles porte tubes émanifères servent successivement au traitement de plusieurs malades; mais, pour obtenir une même quantité d'énergie, la durée d'application sera de plus en plus longue, la radioactivité du tube diminuant suivant une fonction exponentielle. La mise en pratique de cette thérapeutique nouvelle nécessite la fondation de puissants instituts disposant de quantités considérables de Radium, se comptant par grammes. Or, le Radium est peu répandu dans la nature; on évalue à une centaine de grammes la quantité existant de par le monde. Cette quantité est beaucoup trop minime pour les besoins de la médecine. D'autre part, le nombre d'appareils se trouve éparpillé entre un grand nombre de médecins, dont la plupart disposent de quantités insuffisantes pour obtenir des résultats sérieux. Les promoteurs du traietment par les tubes d'émanation préconisent la concentration des malades cancéreux et leur traitement en série; on peut, en effet, avec les mêmes appareils émanifères traiter successivement une douzaine de malades. Le Radium lui-même reste immuable, et les risques de perte diminuent; son énergie seule, recueillie régulièrement, étant utilisée en thérapeutique. Si intéressante que soit cette méthode de traitement, elle ne semble pas encore mise au point; et les frais extrêmement élevés que nécessiterait la fondation de ces instituts seront de nature à en reculer encore la création. Ces quelques considérations nous permettent toutefois de conclure que le Radium et ses dérivés sont loin d'avoir dit leur dernier mot.

RÉACTION PRÉCOCE ET COOLIDGE

par le Dr Boine

En maniant la Coolidge j'ai eu mon attention attirée sur le grand nombre de réactions précoces qu'elle provoque.

Nous avons cru qu'en attirant votre attention sur cette question et vous demandant votre impression et votre avis, nous pourrions peut-être mieux nous expliquer sur ce qui se passe.

Presque tous vous connaissez, de longue date, les réactions précoces, les préréactions signalées en premier lieu par Oudin.

Sans se prononcer sur leur cause, Bergonié et Spéder en ont fait, en 1911 dans les *Archives d'électricité médicale*, une très bonne description.

Ces auteurs distinguent les réactions précoces locales, superficielles et profondes et générales.

Les premières réunissent tous les symptômes classiques d'une inflammation de la peau, plus ou moins limitée à la région irradiée. Les secondes correspondent à l'extériorisation de lésions analogues des organes profonds compris dans le champs d'irradiation : besoins de miction, modification des règles, sensibilité des ovaires, gonflement des autres glandes ou des tumeurs touchées ainsi que des troubles sensitifs et de sécrétion.

Enfin, la réaction précoce générale consiste en une modification rapide ou passagère du sang (constante) et en des phénomènes d'intoxication générale (inconstants).

Le caractère général de toutes ces réactions est de survenir rapidement après la séance (une à douze heures), de ne jamais présenter de caractère grave, ni de ne s'accompagner d'aucun phénomène de radiodermite: chute de poils..., de ne pas durer longtemps : quelques heures à un ou deux jours et de guérir sans laisser de trace.



Avant la Coolidge nous avons fait assez bien de radiothérapies, évidemment toujours avec une ampoule ordinaire (genre grosse Muller à eau) actionnée par une bobine ou un contact tournant. Le filtrage était habituellement de 2 à 3 mm. d'Al., la dose atteignait souvent de 5 à 6 H sous le filtre. Cependant bien rares étaient les cas de réactions précoces observées alors.

Par contre, depuis l'emploi de la Coolidge, nous en rencontrons chez la plupart de nos nouveaux malades (1).

Nous disions nouveau, car nous avons observé (fait non encore signalé, croyons-nous) que la réaction précoce va en diminuant assez rapidement d'intensité d'une fois à l'autre, toutes les autres conditions restant les mêmes, pour finalement ne plus se produire après quelques séances (4 à 5). On dirait qu'il y a vraiment là une immunisation.

Cependant, cette réaction est toujours essentiellement irrégulière : toutes choses égales d'ailleurs, elle se produira intense chez un malade et n'apparaîtra pas chez un autre, sans que nous puissions le prévoir.

Elle ne préjuge rien de la réaction normale qui suivra deux à trois semaines plus tard.

La réaction précoce superficielle est la plus fréquente, elle ressemble à un coup de soleil et est classique.

Les réactions précoces profondes sont certainement, proportionnellement plus fréquentes qu'auparavant. Elles sont plus ennuyeuses que les précédentes. Nous avons noté du vertige, des nausées (r. génér.?) après irradiation de la tête, des fourmillements dans les membres correspondants après traitement d'un segment médullaire, du gonflement et de la sensibilité des glandes normales ou pathologiques irradiées, de la sécheresse de la bouche, des mictions fréquentes, de la diarrhée.

La réaction précoce générale est plus rare encore : nous ne l'avions rencontrée qu'une fois auparavant, après une simple

---

(1) La technique qui a provoqué la plupart de ces réactions est la suivante : Ampoule Coolidge, Contact tournant. KK. V. 120, étincelle équivalente 22 centim., Milli. au second. 2, 5 à 3, filtre de 1 à 3 m/m. d Al selon les besoins, doses 5 à 7 H. sous le filtre.



radiographie (fièvre, nausées, innappétence), peut-être était-ce même du simple nervosisme, tandis que le coolidge nous en a déjà donné plusieurs exemples certains.

La question du filtrage ne semble rien y faire, seule la quantité de rayons interviendrait, non la qualité.

Pour Brauer, la réaction serait d'autant plus intense et apparaîtrait d'autant plus vite que la dose aurait été plus forte. Le même auteur prétend pouvoir provoquer expérimentalement ces réactions chez tout le monde, ce qui est nié par tous les autres auteurs.

Quant à l'origine de ces phénomènes, on sait combien les causes les plus vaines ont été invoquées : les rayons ultra-violets; mais une simple feuille de papier les arrète et ici cette réaction se produit même au travers de 3 mm. d'Al.; la chaleur, mais le malade est actuellement suffisamment éloigné de l'ampoule pour ne plus la ressentir; le sang : mais alors pourquoi la réaction n'est-elle que locale ? la pigmentation inégale de la peau, mais les gens de couleur devraient y être insensibles, ce qui n'est pas; une sensibilisation spéciale de la peau comme chez les basedowiens: mais la sensibilisation artificielle (par la diathermie, par exemple) ne provoque pas de plus grande aptitude à la contracter, tandis que l'insensibilisation par le froid ou l'adrénaline, n'en met pas à l'abri.

Aucune explication ne tient devant une critique attentive ; seule, celle faisant valoir l'action directe des rayons X eux-mêmes, sur les nerfs vaso-moteurs (Alb. Weil), peut être admise, encore qu'elle n'explique pas tous les phénomènes (notamment certaines actions à distance, plusieurs fois signalées). En ce cas la cause des variations individuelles résiderait dans l'hypersensibilité des vaso-moteurs.

Nous espérons que les observations que la Coolidge nous donnera l'occasion de faire, nous permettront de mieux connaître cette question et de la faire un peu progresser. Depuis 1912, en effet, nous n'avons plus rien trouvé de publié à ce sujet, alors qu'en 1911 et 1912, les travaux se succèdent sans interruption.

———

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

BERGONIÉ et SPÉDER (1911), *Archives d'Elct. Médic.*, 25 mars, n° 306. Sur quelques formes de réactions précoces après les irradiations Rœntgen.

BRAUER (1911), *Deut. Medic. Woch.*, n° 12. La préréaction après application de R. X.

BECKER (1912), *Fortsch.* B. XIX, H. 2, p. 149. Au sujet de la question de la préréaction.

CÉRÉSOLE (1912), *Arch. d'Elec. Médic.*, avril, n° 331. Contribution à la connaissance des réactions précoces après les irradiations.

MARQUÈS (1912), *Arch. d'Elec. Médic.* Réactions précoces profondes.

IDEM. Congrès de Nimes pour l'avancement des Sciences. Réaction secondaire précoce.

KIENBOCK (1912), *Fortsch.* B. XXII, H. 1, p. 81. Erythème précoce et fièvre Rœntgénienne.

SPÉDER (1912), *Arch. d'Elec. Médic.*, février, n° 327. Les effets immédiats et lointains des rayons X avec la filtration.

Médiastinite et Médiastino-Aortite syphilitiques

par le Dr Gastou

Les troubles fonctionnels et les lésions des différents organes contenus dans le médiastin sont fréquents dans le cours et l'évolution de la syphilis. Le tissus adéno-cellulaire de cette région constitue un véritable carrefour vasculo-nerveux et lymphatique qui subit la répercussion de lésions broncho-pulmonaires et pleurales et d'altérations d'organes éloignés.

Il en résulte une adéno-cellulite médiastinale ou médiastinite, tantôt partielle, tantôt diffuse ou en amas associée ou non à des lésions aortiques, que seules la radioscopie et la radiographie précisent d'une façon certaine.

L'attention sur le médiastin est attirée quelquefois par les symptômes cliniques habituels de l'adénopathie trachéo-bronchique souvent difficiles à préciser.

Dans la majorité des cas, l'éveil est donné par des phénomènes de compression; la dyspnée, des phénomènes douloureux à type angoissant ou névralgique, des troubles de la voix, des troubles réflexes douloureux fonctionnels dans le domaine du pneumogastrique ou du sympathique, des modifications pupillaires et du pouls nécessitent un examen radiologique.

L'examen radioscopique en position frontale et oblique démontre la présence de taches d'opacité ou d'amas sombres siégeant dans la région des ganglions trachéo-bronchiques, la disparition totale ou partielle de l'espace clair rétro-aortique et cardiaque des modifications de transparence des sommets; dans certains cas une opacité complète périhilaire avec ou sans prolongements bronchiques.

Les radiographies faites en position dorsale, montrent dans la région péri-aortique et à a base du cœur, soit une obscurité totale masquant tous les organes et formant un véritable bloc, soit une bande sombre entourant l'aorte, soit des tâches diffuses avec ou sans ramifications.

Cette médiastinite se rencontre généralement dans la syphilis tardive, chez des sujets entre 40 et 60 ans.

Elle est à différencier de l'adénopathie trachéo-bronchique des infections broncho-pleurales, des bronchites chroniques, de la tuberculose et des tumeurs malignes.

Le diagnostic étiologique est basé sur l'existence de commémoratifs d'accidents syphilitiques, sur la réaction de Bordet-Wassermann.

Le traitement arsénobenzolé et mercuriel associé à la médication iodurée a une action résolutive sur l'adéno-cellulite, d'autant plus efficace que le diagnostic est fait d'une façon plus précoce.

TECHNIQUE

Nouveau trolley Coolidge avec enrouleurs spéciaux.

par G. Henrotay

Je crois intéressant de porter à votre connaissance l'existence de ces nouveaux enrouleurs à cordon souple comprenant deux conducteurs disposés concentriquement et destinés à l'alimentation du filament du tube Coolidge.

Le dispositif s'applique à un trolley ordinaire tel qu'il est employé pour l'alimentation du tube à gaz; il comprend deux enrouleurs pour l'amenée du courant à la cathode : un enrouleur fixe et un enrouleur mobile.

L'enrouleur fixe est immobilisé par un collier de serrage à l'extrémité de l'isolateur haute tension du pôle négatif du trolley se trouvant dans le voisinage immédiat de l'appareil générateur ou, plus exactement, du transformateur de filament; le courant secondaire de ce transformateur est amené directement à l'enrouleur fixe où les connexions s'opèrent sous deux écrous de serrage.

Cet appareil renferme quatre mètres de cordon souple à deux conducteurs qui servent à l'alimentation de l'enrouleur mobile à manche bois parfaitement isolé contre la haute tension; celui-ci peut librement circuler le long du fil de trolley et débobiner également quatre mètres de conducteurs terminés par une prise avec fiche à grandes surfaces de contact.

Ce dispositif à deux enrouleurs a été jugé indispensable pour obvier efficacement aux inconvénients des variations de contact en un point quelconque du fil de trolley, variations inhérentes à l'oxydation des fils nus à l'air libre.

Ces appareils viennent d'être mis sur le marché par la Maison Ropiquet, Hazard et Roycourt.

Les appareils générateurs de haute tension

par De Man (Anvers)

Au moment où l'appareillage radiologique subit des modifications profondes, par suite des nouveaux besoins de la thérapie, il nous semble intéressant de passer en revue les principaux appareils actuellement en usage et d'examiner quelle peut être leur évolution future.

Il sera inutile de refaire point par point la comparaison entre le type « bobine » et le type « contact tournant ». Nous la résumons dans les conclusions suivantes :

Le contact tournant a pour lui certains avantages pratiques, son maniement facile et sûr, sa robustesse. Il a contre lui des défauts de principe : le courant sinusoïdal qu'il fournit se prête fort mal aux besoins de la radiologie en général et de la thérapie plus particulièrement.

La bobine constitue une solution extrêmement élégante du problème posé. Elle fournit les puissances et les tensions requises avec un minimum d'appareillage et un rendement satisfaisant. Elle a contre elle certains défauts pratiques qui proviennent surtout de l'interrupteur.

La conclusion de ceci, c'est que l'avenir appartient à la bobine plutôt qu'au contact tournant, puisque le principe de la première est supérieur. Tout fait prévoir qu'il sera possible de perfectionner les accessoires de la bobine, et notamment l'interrupteur, de façon à les rendre pratiques et surs. Le contact tournant au contraire n'est pas susceptible de perfectionnements analogues, puisqu'il pèche par un défaut de principe.

Un point sur lequel on n'a pas suffisamment insisté, nous semble-t-il, c'est l'action des phénomènes oscillatoires dans ces divers appareils. Rappelons brièvement dans quelles circonstances les oscillations électriques prennent naissance. Soit un circuit comprenant une capacité C, une self-induction L, une résistance R, et supposons que sous l'influence d'une impulsion extérieure quelconque il s'établisse un courant dans le sens CRL, courant qui chargera positivement l'armature I de C, l'armature 2 deve-



nant négative. Si l'impulsion extérieure cesse, il s'établira un courant de sens inverse ILR2. Mais ce courant ne s'arrête pas au moment où les deux armatures de C sont au même potentiel. La self intervient ici par son action, que l'on a comparé fort justement à l'inertie mécanique. Elle prolonge le courant initial par son extra-courant, lequel chargera en sens inverse le condensateur C2, devenan positif. Celui-ci se déchargera ensuite de nouveau, mais cette fois dans le sens 2RLI, etc. Il s'établit donc un régme oscillatoire. S'il n'y avait aucune perte d'énergie dans R, ou par induction sur des circuits extérieurs, les oscillations se poursuivraient indéfiniment avec une amplitude et une fréquence constantes. Dans la pratique, il n'en est jamais ainsi et les oscillations seront amorties plus ou moins rapidement. Enfin, si R atteint une valeur suffisante par rapport à C et L, il n'y a pas d'oscillations et la décharge est dite apériodique. (Comparez ce cas à celui d'un pendule rencontrant une résistance suffisante, par exemple, oscillant dans l'eau).

Que le lecteur note que les circuits comme ci-dessus sont plus fréquents qu'on ne pense à première vue. Prenez par exemple, un secondaire de bobine. Il présente de la self L, de la résistance R De plus, chaque spire a de la capacité par rapport aux spires voisines, de sorte que le circuit se trouve fermé par ces capacités comme dans la fig. 1.

Enfin, il est important de signaler le rôle de toutes les étincelles comme causes d'oscillations. Presque tous les circuits contenant sous une forme quelconque, un éclateur, sont mis en oscillation. Il en est ainsi dans le primaire d'une bobine à cause de l'interrupteur, dont la rupture est toujours oscillante. Il en est de même dans les contacts tournants et les sélecteurs d'ondes, ce qui permet de dire que, à l'encontre de leur réputation, ces appareils ne suppriment pas l'inverse. Il en est encore de même dans l'interrupteur Wehnelt, qui est une véritable source de courants à haute fréquence, et qui, de tous les interrupteurs, donne les effets d'inverse les plus marqués.

Si nous envisageons ce que peuvent être les appareils de l'avenir, il faut prévoir le rôle important que peuvent jouer les con-

densateurs associés aux kénotrons. Ces précieux auxiliaires se prêtent à des combinaisons fort nombreuses; nous ne donnerons que la plus simple, qui permet de saisir le principe du fonctionnement. Supposons l'ampoule placée entre deux kénotrons K, et mise en dérivation avec un condensateur C. Les kénotrons laissent passer le courant dans le sens de la flèche. Alimentons le système aux points A et B par une source quelconque, au besoin même par un courant sinusoïdal non redressé! Chacun des pôles A et B sera alors alternativement positif et négatif. Quand A est positif, les kénotrons livrent passage au courant. Celui-ci passe dans l'ampoule et charge le condensateur C. Quand A devient négatif ,la source ne fournit aucun courant, mais pendant ce temps perdu, le condensateur C se décharge à travers l'ampoule. Celle-ci est donc le siège d'un courant ondulatoire et rigoureusement exempt d'inverse (le circuit C 123 est apériodique, puisqu'il présente une self négligeable et une grande résistance). La théorie montre que, à mesure que la capacité C croît vis-à-vis du débit de l'ampoule, le courant dans celle-ci se rapproche d'un courant continu pur et simple. En agissant sur C, on peut donc donner au rayonnement tel degré d'homogénéité que l'on désire. On conçoit ce que ce système, associé à l'emploi du tube Coolidge, peut donner, principalement pour la thérapie. Aussi avons-nous foi en son avenir.

La conclusion de ce petit exposé est que l'appareillage radiologique se trouve actuellement dans une période d'évolution. Il est probable que d'ici quelques années il offrira des ressources entièrement nouvelles.

Société belge de Radiologie

Séance extraordinaire du 11 septembre 1920
à Anvers (Maison des Médecins)

à l'occasion du Congrès de Physiothérapie

La séance est ouverte à 9 heures, sous la présidence du Dr Kaisin-Loslever. Soixante-quinze assistants environ.

L'assemblée acclame comme présidents d'honneur le professeur Miciano (Manille), le Dr Stanley-Melville (Londres) et le Dr Haret (Paris).

Dr Paul De Backer (Gand). — *Principes de technique dans le traitement radio-radiumthérapique des tumeurs malignes.* (Cette communication a paru dans le *Journal de Radiologie*, p. 129, 1920.)

Le Dr De Nobele se demande s'il n'y a pas danger à employer simultanément rayons X et radium; cette méthode doit exposer à des accidents dans la profondeur ou sur les organes sensibles tels que la vessie, le rectum, si le dosage n'est pas bien fait. Il serait peut-être préférable de s'en tenir soit aux rayons X, soit au radium plutôt que de les employer simultanément.

Le Dr De Backer fait remarquer qu'il s'agit de tumeurs inopérables où les accidents que craint le Dr De Nobele n'ont qu'une importance secondaire eu égard au but poursuivi.

Le Dr Daels estime qu'il faut se servir de tous les moyens utiles; les rayons X n'arrivent pas en quantité suffisante dans la profondeur, on doit leur ajouter les rayons du radium. Sur 60 à 70 cas traités jusque maintenant par la méthode combinée, il n'a pas observé d'accidents, mais les mesures doivent être prises très attentivement.



Dr Pierre Angebaud (Nantes) : *Les moyens de protection contre les rayons X, nouvelle composition, nouvelles cupules.* (Cette communication a paru dans le *Journal de Radiologie*, p. 136, 1920.)

Le Dr Hauchamps demande au confrère Angebaud s'il ne fait pas erreur et s'il a bien entouré tous les tubes « Coolidge » d'une cupule fermée, le tube Standard notamment.

Le Dr Angebaud dit qu'il n'a voulu dire que le tube dit Bebé Coolidge et pour les autres des expériences sont en cours.

Drs Haret et Grunkraut (Paris) : *La radiopelvimétrie par la radioscopie.* (Cette communication a paru dans le *Journal de Radiologie*, p. 216, 1920.)

Dr Guilbert (Paris) : *La technique de radiothérapie profonde en Allemagne.* (Cette communication a paru dans le *Journal de Radiologie*, p. 255, 1920.)

Dr Haret. – En effet, la radiothérapie tend à utiliser des puissances de rayonnement de plus en plus considérables. Il est donc indispensable en raison des dangers que présenteraient des doses excessives de mesurer très exactement la qualité et la quantité de rayonnement X appliquées.

En ce qui concerne la qualité on sait aujourd'hui quelle est la nature du rayonnement nécessaire, que c'est *une forme de vibration électromagnétique* analogue à la lumière ou aux ondes hertziennes. *Ce rayonnement peut être caractérisé très exactement par la longueur d'onde*, c'est-à-dire l'intervalle séparant deux vibrations consécutives.

Par rapport à la lumière, la longueur d'ondes des vibrations hertziennes est excessivement grande et peut atteindre plusieurs kilomètres. Au contraire, la longueur d'ondes du rayonnement X est la plus courte que l'on connaisse, elle est de l'ordre de 0,1 à 0,3 angström. L'angström étant égal à 1/10.000.000 de mm.

De même que l'on peut étaler le spectre solaire à l'aide d'un prisme, les physiciens sont arrivés à étaler le spectre d'un rayonnement X en utilisant les *réseaux moléculaires qui constituent un système cristallin.*

Par l'étude des spectres correspondant à des rayonnements obtenus de manière différente, on démontre que seul le rayonnement émanant d'une source radiogène alimentée par un courant de haute tension rigoureusement continu donne un spectre toujours semblable à lui-même et parfaitement défini. Il en résulte donc que dans ces conditions la qualité du rayonnement est elle-même parfaitement définie de l'anticathode et de la différence de potentiel appliqué aux bornes de l'appareil.

Quant à la quantité de rayonnement nécessaire appliquée, elle ne dépend que de l'intensité du courant fourni à l'ampoule et du temps pendant lequel on fait l'application.

A l'aide de mesures électriques ainsi faites, c'est-à-dire *différence* de potentiel du courant continu haute tension, *intensité* du courant traversant l'ampoule radiogène et *temps* pendant lequel se fait l'application on peut définir parfaitement la qualité et la quantité de rayonnement X appliqué.

Des travaux d'une valeur indiscutable faits en particulier par M. Dauvilliers permettent à l'aide de ces caractéristiques électriques de définir scientifiquement l'énergie de rayonnement obtenu.

Il suffit de se reporter à des courbes et à des tableaux pour connaître l'énergie ainsi appliquée et pour la définir en unités C. G. S.

Il est à remarquer que ces quantités d'énergie sont extrêmement faibles. Pour en donner une idée, on peut dire que si on alimente avec un potentiel de 100,000 volts continu une ampoule radiogène avec une intensité de 1 milliampère, on obtient après filtration sur 5 mm. d'aluminium, une qualité de rayonnement dont la longueur d'ondes est comprise entre 0,1 et 0,3 angström.

Dans ces conditions, si l'on suppose que le rendement de l'ampoule est de 1 pour 1000 ce qui correspond aux appareils actuellement à un potentiel de 100.000 volts continu une ampoule radiogène avec une intensité de 1 milliampère, on obtient après filtra-si l'on envisage une application à 20 cent. de distance la surface totale de la sphère correspondant à ce rayon est de 5.000 cmq. environ, soit pour le cas particulier une puissance utilisée d'en-

viron 0,00002 watt par cmq ou 200 unités C. G. S. ce qui correspondrait pour une seconde à une quantité de rayonnement de 200 ergs par cmq.

La production d'un tel rayonnement peut être aujourd'hui facilement obtenue à l'aide de l'ampoule Coolidge, type Standard, alimenté par un courant continu haute tension. Ce dernier peut être lui-même fourni à l'aide de l'installation établie par les établissements Gaiffe, Gallot et Pilon.

En principe, cette installation utilise le courant alternatif qui est envoyé dans le primaire d'un transformateur qui élève la tension jusqu'à 50,000 volts ou 100,000 volts; ce courant de haute tension est redressé et rendu pratiquement continu à l'aide d'un dispositif breveté composé d'un groupe de deux kénotrons et de deux batteries de condensateurs. L'*une* des alternances du courant alternatif charge l'une des batteries de condensateurs et l'autre alternance charge l'autre batterie. *Ces deux* batteries réunies en série fournissent un courant de même sens dont le potentiel est deux fois plus élevé que le potentiel du transformateur. C'est ce courant que l'on utilise pour l'alimentation de l'ampoule radiogène du type à gaz ou mieux, du type Coolidge Standard. Ce dernier type de tubes étant le seul qui permette des mesures précises et qui puisse supporter de très haute tension sous de fortes intensités.

Pour réduire la grandeur des condensateurs, il y a avantage dans certains cas à employer un groupe moteur alternateur fournissant un courant alternatif de fréquence élevée. En utilisant une fréquence de 600 périodes avec des condensateurs dont la capacité réduite est d'environ 1/1000 microfad on peut obtenir un courant alimentant l'ampoule à un potentiel de 100,000 volts pour une intensité de 4 milliampères avec des variations de potentiel inférieures à 3 %, ce qui pratiquement correspond à un courant continu.

Dans le cas où on utilise directement le courant alternatif fourni par un secteur, c'est-à-dire de fréquence 40 à 60 périodes par seconde ,le même résultat pourrait être obtenu en employant des condensateurs de capacité 15 à 10 fois plus grande.

Le Dr Zimmern demande si en pratique les Allemands ont des résultats meilleurs que les Français avec des appareils moins précis.

Le Dr Guilbert s'est tenu à l'écart des statistiques très favorables données en Allemagne; il n'a pas eu l'occasion de les vérifier.

Le Dr Peremans croit qu'il est inutile d'avoir des mesures physiques si précises aussi longtemps que les mesures biologiques ne le sont pas.

Le Dr Zimmern n'est pas de cet avis; il faut disposer des mesures physiques aussi précises que possible avant d'étudier les réactions biologiques.

Drs Haret et Truchot (Paris) : *Lymphosarcome amygdalo-ganglionnaire traité par les hautes doses en radiothérapie.* (Cette communication a paru dans le *Journal de Radiologie*, p. 141, 1920.)

Le Dr Daels demande si l'analyse et l'inoculation au cobaye ont été faites; beaucoup de tumeurs diagnostiquées à l'examen histologique comme étant des lymphosarcomes sont en réalité de la tuberculose; si on les inocule au cobaye on a une inoculation positive.

Dr Haret: *Un appareil français de radiothérapie profonde.* (Cette communication paraîtra dans le *Journal de Radiologie.*)

Le Dr Gobeaux demande s'il n'y a pas danger pour l'ampoule Standard Coolidge à la faire marcher sous régime de 35 à 40 centimètres d'étincelle, alors que les constructeurs ont jusque maintenant conseillé de ne pas dépasser 25 centimètres d'étincelle.

M. Gallot a fait les expériences avec une ampoule Standard Coolidge, mais n'oserait pas actuellement conseiller au médecin d'aller au-delà de 25 centimètres.

Le Dr Miciano signale que dans son laboratoire l'anticathode d'une Standard Coolidge marchant à 5 milliampères s'est dessoudée, est tombée, a brisé le verre de l'ampoule et a brûlé le patient.

Le Dr Haret croit qu'en pareil cas le filtre suffit pour retenir l'anticathode et éviter sa chute sur le malade.

Dr Sluys (Bruxelles): *Un cas d'épithélioma multiple chez un travailleur du brai.* (Cfr. *Journal de Radiologie*, p. 143, 1920.)

Dr Klynens (Anvers) : *Troubles digestifs attribués à un dolicho-côlon.* (Cette communication paraîtra dans le *Journal de Radiologie.*)

Dr Peremans (Anvers): *Exploration radiologique des organes abdominaux après injection de gaz.* (Cette communication paraîtra dans le *Journal de Radiologie.*)

Le Dr Boine a observé les mêmes temps nécessaires à la résorption des gaz que le Dr Peremans.

Le Dr Haret rappelle qu'en France on a laissé le trocart en place après l'injection, ce qui permet de faire disparaître le gaz de suite après l'examen.

Le Dr Kaisin a souvent employé l'insufflation d'oxygène dans les articulations pour en faciliter l'examen radiographique; le trocart sert aussi bien à l'entrée qu'à la sortie du gaz.

Le Dr De Nobele présente une curiosité, un gros calcul rénal qu'il a eu l'occasion de radiographier, il pèse 250 grammes et est composé exclusivement de phosphates ammoniaco-magnésiens; il y avait peu de symptômes cliniques; de temps en temps quelques hématuries.

Le Dr François (Anvers) a opéré un cas semblable, avec calcul un peu plus petit, cependant; les symptômes cliniques, à part un peu de suppuration, étaient nuls.

Le Dr Bienfait (Liége) présente quelques radiographies faites directement sur papier; les poses sont doubles de celles que demandent les plaques; sans être aussi nettes, elles suffisent dans de nombreux cas, coûtent beaucoup moins cher et peuvent être livrées beaucoup plus vite.

Le Dr Bienfait signale un produit, d'origine autrichienne, pense-t-il, qui mélangé au bain de métol-hydroquinone permet de raccourcir de moitié le temps de pose.

Le secrétaire des séances,

Dr Z. Gobeaux.

Société belge de Radiologie

Séance du 14 novembre 1920

Le Dr Hauchamps demande qu'à l'avenir la discussion des communications ait lieu à la séance suivant celle où elles ont été faites, la rédaction du journal se chargeant de les faire paraître en temps voulu pour que les membres aient pu en prendre connaissance à l'aise.

Le Dr Gastou donne lecture d'une communications intitulée: *Adéno-cellulite médiastinale syphilitique.* (Cfr. *Journal de Radiologie*, p. 285, 1920.)

Le Dr Boine donne lecture d'une communication: *Réaction précoce et Coolidge.* (Cfr. *Journal de Radiologie*, p. 281, 1920.)

Le Dr Matagne donne lecture d'une communication: *Les applications nouvelles de l'émanation du Radium* (Cfr. *Journal de Radiologie*, p. 277, 1920.)

M. Henrotay présente un nouvel enrouleur fabriqué par la maison Ropiquet et Raycourt, pour alimentation du tube Coolidge. (Cfr. *Journal de Radiologie*, p. 287, 1920.)

M. De Man fait une communication sur les appareils générateurs à haute tension. (Cfr. *Journal de Radiologie*, p. 288, 1920.)

La séance se termine par une abondante présentation de clichés:

Dr Van Pée : coxa-vara traumatique; maladie de Perthes;

Dr Et. Henrard : calcul biliaire, exostose de la partie postérieure de l'astragale, pleurésie; fracture de Dupuytren mal remise;

Dr Morlet : différents clichés d'un cas de lésion pyloro-duodénale où l'on distingue en même temps de gros calculs rénaux;

Dr Hauchamps: série de clichés pris par son assistant, Dr Dietz, avec un matériel ancien, de fœtus in utero de 2 mois et demi, de grossesse à 6 mois et demi.

Dr Z. Gobeaux.

ANNÉE 1920

TABLE DES MATIÈRES

VOLUME IX

I. — Travaux originaux

II. — **Table alphabétique par noms d'auteurs** (1)

(1) Les travaux originaux sont indiqués en *chiffres gras*.

III. — Table idéologique des matières

BIOLOGIE

RADIODIAGNOSTIC

RADIOTHÉRAPIE

TECHNIQUE

RADIUM

PHYSIQUE

Instruments nouveaux

L'enseignement de la radiologie

Varia

Congrès

Société belge de radiologie

Table des planches

COPY 1